



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE FÍSICA Y MATEMÁTICA**

**“MEDICIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN LA  
ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**TIPO: TRABAJO EXPERIMENTAL**

**Previo a la obtención del Grado Académico de:**

**BIOFÍSICA**

**AUTORA: PATÍN PATÍN SILVIA MARINA**

**TUTOR: DR.FIS. PACHACAMA CHOCA RICHARD WILLIANS**

Riobamba-Ecuador

2018

**© 2018, Patín Patín Silvia Marina**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**ESCUELA DE FÍSICA Y MATEMÁTICA**  
**CARRERA DE BIOFÍSICA**

El tribunal de Trabajo de titulación certifica que: El trabajo de investigación: MEDICIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, de responsabilidad de la señorita Silvia Marina Patín Patín, ha sido minuciosamente revisado por los miembros del Tribunal, quedando autorizada su presentación.

**FIRMA**

**FECHA**

Dr. Richard Pachacama

\_\_\_\_\_

2018-02-07

**DIRECTOR DEL TRABAJO  
DE TITULACIÓN**

Biof. Dalinda Quingatuña

\_\_\_\_\_

2018-02-07

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Yo, Silvia Marina Patín Patín declaro que soy autora del presente Trabajo de Titulación el cual fue elaborado por mi persona bajo la dirección del Dr. Richard Willians Pachacama Choca, haciéndome responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo y el patrimonio intelectual del presente Trabajo de Titulación pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.”

SILVIA MARINA PATÍN PATÍN

## **DEDICATORIA**

Con mucho cariño dedico mi esfuerzo y sacrificio a las dos personas quienes me dieron la vida, y confiaron en mí todo el tiempo, que con su ejemplo y apoyo me guiaron por el camino del bien, a mis padres.

A las tres personas que más amo en mi vida, con quienes he compartido penas, alegrías y satisfacciones, a mi esposo y mis dos hijos, motivos principales de mi superación.

A mis hermanos y amigos por darme el apoyo necesario para llegar a esta etapa de mi vida.

Silvia.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por haberme guiado a lo largo de mi camino y permitirme concluir con una etapa más de mi vida. Por haberme dado la oportunidad de tener una familia y compartir lo más grato de la vida.

A las autoridades de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, al personal docente de la Escuela de Física y Matemática, por haberme brindado la oportunidad de recibir sus sabios conocimientos que serán de gran utilidad en el desarrollo de mi vida profesional.

Un reconocimiento muy especial a mi Director de Tesis, Dr. Richard Pachacama, por su orientación y apoyo incondicional, lo que hizo posible la elaboración y culminación del presente trabajo de titulación. Gracias por su guía y la confianza.

De igual manera reconozco la ayuda brindada por la Biof. Dalinda Quingatuña y el Biof. Javier Carrasco Tustón por su colaboración, aporte en el desarrollo, y a todos quienes de una u otra manera colaboraron para la realización de la presente obra.

Silvia.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I	
1. MARCO REFERENCIAL.....	2
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Planteamiento del Problema .....	4
1.3 Justificación .....	5
1.4 Objetivos.....	6
1.4.1 <i>Objetivo General</i> .....	6
1.4.2 <i>Objetivos específicos:</i> .....	6
CAPITULO II	
2. MARCO TEÓRICO .....	7
2.1 Sonido.....	7
2.1.1 <i>Cualidades del sonido</i> .....	7
2.1.1.1 <i>Frecuencia</i> .....	7
2.1.1.2 <i>Amplitud</i> .....	8
2.1.1.3 <i>Intensidad</i> .....	8
2.1.1.4 <i>Velocidad de sonido</i> .....	9
2.2 Ruido y sus Características.....	10
2.2.1 <i>Tipos de Ruido</i> .....	10
2.2.2 <i>Causas de la contaminación acústica en zonas urbanas</i> .....	11
2.2.2.1 <i>Ruido mecánico</i> .....	12
2.2.2.2 <i>Ruido de rodadura</i> .....	12
2.2.2.3 <i>Ruido aerodinámico</i> .....	12
2.3 Medición del Ruido .....	13
2.3.1 <i>El sonómetro y sus tipos</i> .....	13
2.4 Normativa y legislación para el control del ruido.....	14
2.4.1 <i>Norma General Establecida en el Ecuador</i> .....	14
2.4.1.1 <i>Definiciones generales del ruido según la Norma establecida en el País</i> .....	15
2.4.1.2 <i>Fuentes</i> .....	15

2.4.1.3	<i>Niveles</i> .....	16
2.4.2	<b><i>Reglamento para el Control deContaminación por Ruido según el uso de suelo</i></b> ....	16
2.5	Normas de ruido ambiental establecidas por la Legislación Ambiental de la ciudad de Riobamba .....	17
2.5.1	<b><i>Emisión de ruido en fuentes fijas</i></b> .....	17
2.6	Mapas de ruido .....	18

### CAPITULO III

3.	MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	19
3.1	Tipo y diseño de investigación .....	19
3.2	Información de la zona de estudio .....	19
3.2.1	<b><i>Datos geográficos del cantón Riobamba</i></b> .....	19
3.2.2	<b><i>Población</i></b> .....	20
3.2.3	<b><i>Ubicación del área de estudio</i></b> .....	21
3.3	Materiales y Métodos.....	21
3.3.1	<b><i>Materiales</i></b> .....	21
3.3.2	<b><i>Equipos</i></b> .....	22
3.3.3	<b><i>Métodos</i></b> .....	22
3.3.3.1	<b><i>Selección de los puntos críticos de medición</i></b> .....	22
3.3.3.2	<b><i>Visita y reconocimiento de los puntos de monitoreo</i></b> .....	22
3.3.3.3	<b><i>Descripción del método</i></b> .....	23
3.3.3.4	<b><i>Elaboración de la base de datos</i></b> .....	25
3.3.3.5	<b><i>Análisis y comparación de resultados</i></b> .....	25
3.3.3.6	<b><i>Mapa de ruido</i></b> .....	25

### CAPITULO IV

4.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS DE RESULTADOS .....	26
4.1	Caracterización de los campos de estudio .....	26
4.2	Toma de datos.....	26
4.3	Ruido de fondo .....	28
4.4	Descripción de los puntos de muestreo.....	29
4.5	Monitoreo de ruido .....	31
4.5.1	<b><i>Campo de estudio 1</i></b> .....	31
4.5.1.1	<b><i>Punto R1-01</i></b> .....	31
4.5.1.2	<b><i>Punto R1-02</i></b> .....	33
4.5.1.3	<b><i>Punto R1-03</i></b> .....	35
4.5.1.4	<b><i>Punto R1-04</i></b> .....	36



4.5.1.5	<i>Punto R1-05</i>	38
4.5.1.6	<i>Punto R1-06</i>	40
4.5.1.7	<i>Punto R1-07</i>	41
4.5.1.8	<i>Punto R1-08</i>	43
4.5.1.9	<i>Punto R1-09</i>	45
4.5.1.10	<i>Resultados obtenidos en el Campo de estudio 1</i>	47
4.5.2	<i>Campo de estudio 2</i>	49
4.5.2.1	<i>Punto R2-010</i>	49
4.5.2.2	<i>Punto R2-011</i>	52
4.5.2.3	<i>Punto R2-012</i>	54
4.5.2.4	<i>Punto R2-013</i>	56
4.5.2.5	<i>Punto R2-014</i>	58
4.5.2.6	<i>Resultados del campo de estudio 2</i>	60
4.5.3	<i>Campo de estudio 3</i>	62
4.5.3.1	<i>Punto R3-015</i>	62
4.5.3.2	<i>Punto R3-016</i>	64
4.5.3.3	<i>Resultados del campo de estudio 3</i>	66
4.5.4	<i>Campo de estudio 4</i>	67
4.5.4.1	<i>Punto R4-017</i>	67
4.5.4.2	<i>Resultados del campo de estudio 4</i>	68
4.5.5	<i>Campo de estudio 5</i>	70
4.5.5.1	<i>Punto R5-018</i>	70
4.5.5.2	<i>Resultados del campo de estudio 5</i>	71
4.5.6	<i>Campo de estudio 6</i>	72
4.5.6.1	<i>Punto R6-019</i>	72
4.5.6.2	<i>Punto R6-020</i>	74
4.5.6.3	<i>Resultados del campo de estudio 6</i>	75
4.5.7	<i>Campo de estudio 7</i>	76
4.5.7.1	<i>Punto R7-021</i>	77
4.5.7.2	<i>Resultados del campo de estudio 7</i>	77
4.5.8	<i>Análisis general del ruido en la zona urbana de la ciudad de Riobamba</i>	78
4.5.9	<i>Predicción del ruido Ambiental a través de un Mapa de ruido Ambiental</i>	81
4.6	<i>Hipótesis</i>	82
4.6.1	<i>Hipótesis General</i>	82
4.6.1.1	<i>Hipótesis nula</i>	82
4.6.1.2	<i>Hipótesis Alternativa</i>	82
4.6.2	<i>Comprobación de la hipótesis</i>	82

CONCLUSIONES .....	83
RECOMENDACIONES .....	85
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2: Espectro de sonido de frecuencia. ....	8
Figura 2-2: Identificación del sonido y su evolución en el tiempo. ....	8
Figura 3-2: Ruido de tráfico. ....	11
Figura 4-2: Principales fuentes sonoras de un vehículo. ....	12
Figura 5-2: Variación del nivel de ruido de vehículos con la velocidad. ....	13
Figura 1-3: Mapa de localización del cantón Riobamba. ....	20
Figura 2-3: Localización satelital de los 21 puntos de medición de ruido Ambiental. ....	21

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Distribución total de la población del cantón Riobamba. ....	20
Gráfico 1-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R1-01.....	32
Gráfico 2-4: Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R1-01. ....	32
Gráfico 3-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R1-02.....	34
Gráfico 4-4: Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R1-02. ....	34
Gráfico 5-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R1-03.....	35
Gráfico 6-4: Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R1-03. ....	36
Gráfico 7-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R1-04.....	37
Gráfico 8-4: Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R1-04. ....	37
Gráfico 9-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R1-05.....	39
Gráfico 10-4: Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R1-05. ....	39
Gráfico 11-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R1-06.....	40
Gráfico 12-4: Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R1-06. ....	41
Gráfico 13-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R1-07.....	42
Gráfico 14-4: Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R1-07. ....	42
Gráfico 15-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R1-08.....	44
Gráfico 16-4: Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R1-08. ....	44
Gráfico 17-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R1-09.....	45
Gráfico 18-4: Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R1-09. ....	46
Gráfico 19-4: Interpretación de los resultados obtenidos en el campo de estudio 1 vs Norma..	47
Gráfico 20-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R2-010.....	50
Gráfico 21-4: Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R2-010. ....	51
Gráfico 22-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R2-011.....	53
Gráfico 23-4: Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R2-011. ....	53
Gráfico 24-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R2-012.....	55
Gráfico 25-4: Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R2-012. ....	55
Gráfico 26-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R2-013.....	57
Gráfico 27-4: Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R2-013. ....	57
Gráfico 28-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R2-014.....	59
Gráfico 29-4: Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R2-014. ....	59
Gráfico 30-4: Interpretación de los resultados obtenidos en el campo de estudio 2 vs Norma..	61
Gráfico 31-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R3-015.....	63
Gráfico 32-4: Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R3-015. ....	63

Gráfico 33-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R3-016.....	65
Gráfico 34-4: Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R3-016. ....	65
Gráfico 35-4: Interpretación de los resultados obtenidos en el campo de estudio 3 vs Norma...	66
Gráfico 36-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R4-017.....	68
Gráfico 37-4: Interpretación de los resultados obtenidos en el campo de estudio 4 vs Norma...	69
Gráfico 38-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R5-018.....	70
Gráfico 39-4: Interpretación de los resultados obtenidos en el campo de estudio 5 vs Norma...	71
Gráfico 40-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R6-019.....	73
Gráfico 41-4: Interpretación de los resultados obtenidos en el punto R6-019. ....	73
Gráfico 42-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R6-020.....	74
Gráfico 43-4: Interpretación de los resultados obtenidos en el punto R6-020. ....	75
Gráfico 44-4: Interpretación de los resultados obtenidos en el campo de estudio 6 vs Norma...	76
Gráfico 45-4: Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R7-021.....	77
Gráfico 46-4: Interpretación de los resultados obtenidos en el campo de estudio 7 vs Norma...	78
Gráfico 47-4: Evaluación del nivel de ruido según uso de suelo. ....	79
Gráfico 48-4: Evaluación del nivel de molestia producido por el ruido en la población. ....	79

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Niveles máximos de ruido permisibles según uso de suelo.....	17
Tabla 1-3: Corrección por nivel de ruido de fondo. ....	24
Tabla 1-4: Descripción y Reconocimiento de los puntos de monitoreo.....	29
Tabla 2-4: Resultados obtenidos en el campo de estudio 1 vs Norma. ....	47
Tabla 3-4: Resultados obtenidos en el campo de estudio 2 vs Norma. ....	60
Tabla 4-4: Resultados obtenidos en el campo de estudio 3 vs Norma. ....	66
Tabla 5-4: Resultados obtenidos en el campo de estudio 4 vs Norma .....	68
Tabla 6-4: Resultados obtenidos en el campo de estudio 3 vs Norma .....	71
Tabla 7-4: Resultados obtenidos en el campo de estudio 6 vs Norma. ....	75
Tabla 8-4: Resultados obtenidos en el campo de estudio 7 vs Norma. ....	77
Tabla 9-4: Análisis ANOVA.....	83

## ÍNDICE DE ANEXOS

**Anexo A:** Descripción del equipo utilizado.

**Anexo B:** Informe de Resultados de Monitoreo de Ruido Ambiental de los siete Campos de Estudios.

**Anexo C:** Diagrama de colores para los niveles de ruido.

**Anexo D:** Condiciones Meteorológicas

**Anexo E:** Mapa de Ruido Ambiental

**Anexo F:** Fotografías de los puntos de medición.

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

TULSMA	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente
OMS	Organización Mundial de Salud
Hz	Hertz
kHz	Kilo Hertz
dB	Decibelios
dBA	Decibelios con Ponderación A
NPS	Nivel de Presión Sonora
Leq	Nivel de Presión Sonora Equivalente
Lmax	Nivel de Presión Sonora Máximo
Lmín	Nivel de Presión Sonora Mínimo
PCA	Puntos Críticos de Afectación
FFR	Fuentes fijas de ruido
FMR	Fuentes móviles de ruido
FER	Fuente Emisora de Ruido



## **RESUMEN**

En el presente trabajo se evaluaron los niveles de ruido ambiental en siete campos de estudio de la zona urbana de la ciudad de Riobamba. Para monitorear el ruido ambiental se realizó un análisis observacional de la ciudad encontrando 21 puntos a ser monitoreados, en función de la planimetría de la ciudad de Riobamba se clasificó el uso y ocupación del suelo con sus respectivas coordenadas en cada punto, posteriormente se eligió un método y un equipo de medición que cumpla con la normativa implementada en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) (libro VI anexo 5). Se realizó un análisis estadístico de los datos identificando las zonas que generan mayor nivel de ruido ambiental, finalmente se elaboró un mapa de tendencia de los niveles de ruido en cada campo de estudio. Como resultado de la evaluación de los siete campos de estudio se encontró que el 9,52% de la población evaluada está expuesta a niveles de ruido ligero entre 60,01 a 65 dB, el 4,76% expuestos a niveles de ruido molesto de 65,01 a 69 dB, el 57,14% están expuestos a niveles de ruido muy molesto de 69,01 a 75 dB y el 28,57% de la población evaluada está expuesta a niveles de ruido peligroso que sobrepasan los 75,01 a 80 dB. En todos los puntos evaluados los valores de ruido son altos y constantes que sobrepasan los límites establecidos para cada zona según el TULSMA, la fuente principal de generación de ruido en estos puntos se debe a la gran afluencia de vehículos pesados, buses interprovinciales, transporte cantonal, buses urbanos y vehículos de construcción que circulan durante todo el día, lo que produce vibraciones y un exceso de ruido primordialmente en las avenidas principales, la investigación se debe poner en conocimiento a las entidades reguladoras, encargadas de la vigilancia y control de ruido ambiental de la ciudad de Riobamba.

**PALABRAS CLAVE:**<CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES>, <BIOFÍSICA>, <RUIDO AMBIENTAL>, <LÍMITES DE RUIDO>, <ÁREA URBANA>, <MAPA DE RUIDO>, <RIOBAMBA (CANTÓN)>.

## **ABSTRACT**

In the present research, environmental noise levels were evaluated in seven fields of study in the urban area of the city of Riobamba. To monitor the environmental noise, an observational analysis of the city was carried out, finding 21 points to be monitored. Depending on the planimetry of the city of Riobamba, land use and occupation with its respective coordinates was classified in each point; afterwards, it was chosen a method and a measurement equipment that fulfil the regulation implemented in the Unified Text of Secondary Legislation of the Ministry of Environment (TULSMA) (Book VI annex 5). A statistical of the data was developed, identifying the zones that generate the highest level of environmental noise. Finally, a trend map of the noise levels was elaborated in each field of study. As a result of the evaluation of the seven fields of study it was found that 9.52% of the evaluated population is exposed to light noise levels between 60.01 and 65 dB, 4.76% exposed to annoying noise levels of 65.01 to 69 dB, 57.14% are exposed to very annoying noise levels of 69.01 to 75 dB and 28.57% of the evaluated population is exposed to dangerous noise levels that exceed 75.01 to 80 dB. In all the evaluated points, the noise values are high and constant that exceed the limits established for each zone according to the TULSMA, the main source of noise generation in these points is the large influx of heavy vehicles, interprovincial buses, cantonal transport, urban buses and construction vehicles that circulate throughout the day, which produces vibrations and an excess of noise primarily in the main avenues. The investigation must be socialized with the regulatory entities, which are responsible for the monitoring and control of environmental noise in the city of Riobamba.

**KEYWORDS:** <EXACT AND NATURAL SCIENCES>, <BIOPHYSICS>, <ENVIRONMENTAL NOISE>, <NOISE LIMITS>, <URBAN AREA>, <NOISE MAP>, <RIOBAMBA (CANTON)>.

## **INTRODUCCIÓN**

El constante crecimiento de vehículos automotores y el uso incorrecto del suelo con fines de comercio informal son las causas principales de incremento de la contaminación acústica dentro de la población urbana de la ciudad de Riobamba.

El ruido ambiental es un fenómeno indeseable y silencioso que ha ido en aumento con el crecimiento de la población y las zonas comerciales de la ciudad de Riobamba, causando un impacto negativo dentro del entorno social y deteriorando la calidad de vida de los ciudadanos.

El Ecuador mantiene la normativa jurídica de ruido que es reformada por el Ministerio del Ambiente y demás organismos competentes afines a su aplicación, es obligación de las autoridades de cada ciudad exigir el cumplimiento de la normativa especificada en el Libro VI Anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, sobre la contaminación acústica, a nivel de nuestro país son pocas las ciudades que realizan estudios sobre este contaminante ambiental, sobre todo Riobamba que es una ciudad que se encuentra en pleno crecimiento no cuenta con estudios generales sobre este contaminante.

Las entidades reguladoras de Riobamba no cuentan con información primaria sobre la generación de contaminación por ruido en la zona urbana de la ciudad, el ruido dentro de la sociedad se convierte en un sonido indeseado y el más común de las molestias que es ignorado por parte de los ciudadanos quienes conformamos el habitat urbano, además constituye un fenómeno social complejo que amenaza con la salud psicológica y física de las personas.

Por esta razón se plantea el presente trabajo de investigación que proporcionará información básica sobre los niveles de ruido generados en las diferentes zonas, según el uso del suelo en la zona urbana de la ciudad, además se obtendrá a partir de los datos un mapa de tendencia de ruido que permitirá constatar de manera general los niveles de ruido producidos en los diferentes puntos de estudio.

## **CAPÍTULO I**

### **1. MARCO REFERENCIAL**

#### **1.1 Antecedentes**

El ruido es uno de los contaminantes ambientales que más riesgo produce en la sociedad humana, según los datos oficiales de la Organización Mundial de Salud (OMS) 360 millones de personas en todo el mundo sufren de enfermedades auditivas leve y moderada (OMS.a, 2017).

Desacuerdo a la OMS una exposición segura a los sonidos dependerá principalmente de su intensidad, duración y frecuencia, si la exposición de los sonidos es fuerte es decir sobrepasa los 85 dB entonces puede desembocar en una pérdida de audición temporal o en acufenos (sensación de zumbido en los oídos) (OMS.b, 2015).

El ruido es un factor que está en constante crecimiento especialmente en los sectores urbanos cuya causa principal son los transportes vehiculares, diferentes investigaciones realizadas por diversos autores han demostrado que los niveles sonoros tan altos afectan a la salud de las personas así como al medio ambiente. En el Ecuador generalmente la producción de ruido no es por avances tecnológicos si no que no existe respeto ante el prójimo especialmente por parte de los conductores que día a día transcurren por la calles y avenidas principales.

En el año 2012 el estudiante de Biotecnología Ambiental Héctor Reyes de la ESPOCH realizo un plan de mitigación de ruido ambiental en la zona urbana de la ciudad del Puyo, para este estudio realizó el monitoreo y la toma de datos específicamente en la zona céntrica de la ciudad, los datos obtenidos fueron tratados mediante un modelo estadístico de experimentos llegando a obtener un ruido promedio en la zona céntrica de la ciudad de 71,86 dB y un máximo de 97,33 dB. Con el propósito de alarmar a las autoridades del municipio de Pastaza e implementar medidas necesarias para poder reducir el nivel de ruido en la zona estudiada (Reyes, 2011).

En la ciudad de Cuenca los estudios realizados en el año 2015 por los estudiantes Omar Delgado y Julia Martínez de la UDA conjuntamente con el convenio realizado con el municipio de Cuenca, indicaron que los datos obtenidos de la medición de ruido ambiental fueron tratados mediante el método estadístico “kriging ordinario” con lo que establecieron que los valores de los registros de monitoreo sobrepasan los límites permitidos por el TULAS este hecho se debe a un alto aumento en el número de vehículos así también las diferentes actividades que se realizan

en la ciudad como la industria, comercio y turismo posteriormente realizaron un mapa de ruido indicando los sectores que poseen mayor densidad de tráfico en la ciudad (Martínez & Omar, 2015).

La Facultad de Ingenierías y Ciencias Agropecuarias de la UDLA en el año 2015 mediante el estudiante Francisco Alejandro Aguirre presento un estudio de análisis de la estructura del ruido de tráfico vehicular en las principales vías de Quito, este trabajo se realizó con la finalidad de comparar los datos obtenidos mediante la medición de ruido con las normas vigentes nacionales e internacionales así también vivir la experiencia frente al ruido con el que convive la población de la ciudad, las medidas fueron tomadas con dos sonómetros en 20 puntos de medición cada punto contaba con 5 medidas en horarios distintos donde determinaron que la generación de ruido varía de acuerdo a las vías dando a conocer que las avenidas principales poseen alto riesgo de ruido (Aguirre, 2015, p. 6).

La Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos de la UTA en el año 2017 mediante la señorita Diana Villarroel elaboraron un mapa estratégico diurno de contaminación acústica en la plataforma territorial Sur y Este de la zona urbana de la ciudad de Ambato. Para este estudio se delimitaron 28 lugares distribuidos en las plataformas territoriales dos y tres, la plataforma 2 presentaron valores entre 64 a 71dB mientras que la plataforma 3 presentaron valores entre 65a 76dBdemostrando que el 100% de los puntos evaluados sobrepasan los límites establecidos por la Norma. Además con los resultados obtenidos diseñaron 10 mapas de contaminación acústica de las plataformas territoriales dos y tres ( Villarroel, 2017).

La contaminación acústica en Ecuador ha sido estudiada en diversas provincias y ciudades, sin embargo, Riobamba a pesar de ser considerada como una ciudad comercial de nuestro país donde a diario se debe de tolerar con el tráfico de personas y vehículos, posee muy pocos estudios en mediciones de ruido ambiental, por ello, hoy día una valoración de la calidad ambiental urbana en esta ciudad no puede pasar por alto la consideración del nivel sonoro.

## **1.2 Planteamiento del Problema**

Según el plan de desarrollo y ordenamiento territorial 2015-2019 del municipio de Riobamba las causas principales de deterioro de la calidad del aire son el desordenado crecimiento de la transportación pública y falta de ordenamiento del tránsito vehicular en las diferentes zonas de la ciudad, debido al auge de vehículos y peatones que provocan la congestión y el ruido. En general, hasta la actualidad las fuentes emisoras de ruido en la zona urbana de la ciudad de Riobamba no pueden ser controladas todavía.

Riobamba que es una ciudad de comercio y turismo que se encuentra en constante crecimiento, con un sin número de actividades que potencialmente producen ruido, generando serios problemas en las diferentes localidades de las personas. Por esta razón y la falta de conciencia ambiental por parte de la comunidad quienes habitamos en la ciudad es conveniente realizar el presente trabajo con la finalidad de encontrar una metodología precisa para medir y dar a conocer los niveles de ruido a la cual nos exponemos en el diario vivir.

Las personas que se encuentran expuestas a niveles intensos de ruido no solo adquieren enfermedades de origen auditivo, si no que a diario sufren cambios en su comportamiento; se tornan rígidas, estresadas, se enojan fácilmente y en muchos casos no pueden conciliar el sueño.

Con esta problemática el presente trabajo de investigación pretende determinar los niveles de ruido en las zonas comerciales, residenciales mixta y educativas de la ciudad de Riobamba tomando en cuenta que sus avenidas son las más transitadas ya sea en días normales o feriados.

### **1.3 Justificación**

La contaminación acústica afecta las distintas actividades comunitarias, interfiriendo la comunicación, perturbando el sueño, el descanso y la relajación, impidiendo la concentración y el aprendizaje, y lo que es más grave, creando estados de cansancio y tensión que pueden generar enfermedades de tipo nervioso y cardiovascular.

Los mapas de ruido constituyen herramientas estratégicas para la planificación y evaluación de ruido en cada sector inclusive deben ser considerados por los gobiernos locales para poder alertar a los ciudadanos que a diario conviven con el ruido.

Los datos disponibles sobre exposición a ruido no laboral son generalmente pobres en comparación con aquellos que miden otros problemas ambientales y a menudo son difíciles de comparar debido a las diferentes medidas y métodos de evaluación usados.

El presente trabajo realizará las mediciones del ruido en la ciudad de Riobamba, utilizando un sonómetro para mediciones puntuales en las zonas estratégicas de la ciudad. En referencia a los datos obtenidos el presente trabajo pretende concienciar a los gobiernos locales y a su vez estos puedan tomar decisiones sobre la organización territorial, además servirá como línea base para realizar futuras comparaciones y proyecciones.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Medir el nivel de ruido ambiental en siete campos de estudio de la ciudad de Riobamba.

### **1.4.2 Objetivos Específicos:**

- Establecer los campos de estudio urbanos de Riobamba, con el reconocimiento de los lugares a ser medidos en una planimetría de la ciudad.
- Establecer un método para la medición de ruido ambiental.
- Elegir un equipo de medición que cumpla con las normas.
- Tratamiento estadístico de los datos
- Elaboración del mapa de tendencia de ruido.



## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Sonido**

Desde el punto de vista físico el sonido es la sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos que se propaga en un medio sólido, líquido o gaseoso, el oído es un órgano que capta la sensación producida por la vibración en forma de ondas con desplazamiento oscilatoria de las moléculas del aire, para que exista la propagación de las ondas sonora debe haber un medio tener masa e inercia es decir que las ondas sonoras no se propagan en un espacio vacío (Manggiolo, 2003);(RMS audio, 2006).

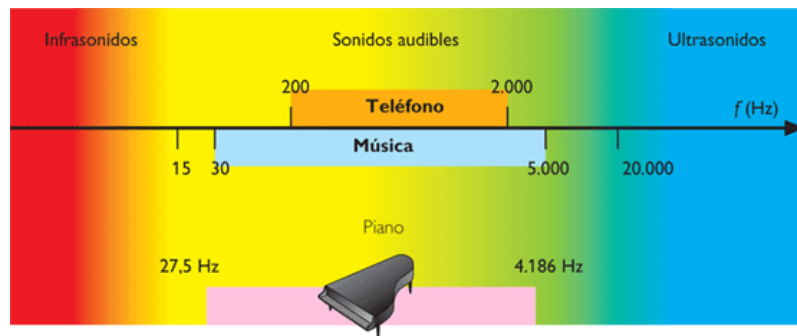
##### **2.1.1 Cualidades del sonido**

El término «sonido» posee un doble sentido, por un lado, se emplea en sentido subjetivo para designar la sensación que experimenta un observador cuando las terminaciones de su nervio auditivo reciben un estímulo, pero también se emplea en sentido objetivo para describir las ondas producidas por compresión del aire que pueden estimular el nervio auditivo de un observador (Estadística y Física , 2013).

Dentro de las cualidades del sonido existen dos parámetros de mayor importancia que son la frecuencia y la amplitud (Zator Systems, 2016).

##### **2.1.1.1 Frecuencia**

La frecuencia de un sonido se mide en Hertz (Hz) y describe la cantidad de ondas por segundo que completan un ciclo. Así se diferencia un sonido agudo de uno grave. El oído humano es capaz de percibir las frecuencias que se encuentren entre 20 Hz y 20 kHz pero estos valores pueden variar de unas personas a otras. (Rossi, 2005-2017). Los sonidos con frecuencias superiores a 20 kHz se denominan ultrasonidos; los que tienen frecuencias inferiores a 20 Hz se llaman infrasonidos (AVILÉS & PERERA, 2017, p. 7).

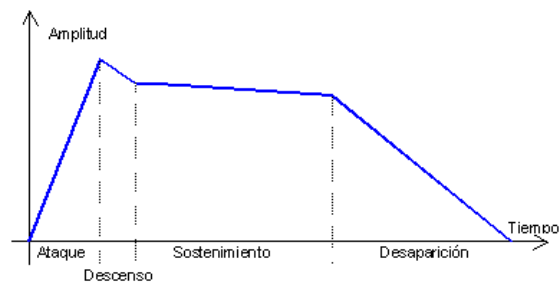


**Figura 1-2:** Espectro de sonido de frecuencia.

Fuente: (Martínez, 2011)

### 2.1.1.2 Amplitud

La amplitud se define como la cantidad de presión sonora que ejerce la vibración en el medio elástico, además la amplitud nos da a conocer la cantidad de energía que contiene una señal sonora (Sanchez, 2013). La amplitud del sonido sufre una evolución desde el momento en que inicia hasta que desaparece, su representación se define en cuatro partes: El ataque es la fase en que el sonido va creciendo en intensidad hasta alcanzar un máximo. El sostenido es una fase en que la intensidad es más o menos constante; en ocasiones después de un pequeño descenso después de la amplitud máxima. Finalmente, la desaparición es la fase en que la intensidad va disminuyendo hasta desaparecer (RMS audio, 2006).



**Figura 2-2:** Identificación del sonido y su evolución en el tiempo.

Fuente: (RMS audio, 2006)

### 2.1.1.3 Intensidad

Se define como la cantidad de energía por unidad de tiempo transferida por una onda sonora por unidad de área perpendicular a la dirección de propagación. La intensidad con la que se produce el sonido de la onda dependerá de la amplitud con la que oscila la onda, el nivel de intensidad ( $\beta$ ) de una onda sonora se mide en decibelios (dB) y se calcula según la expresión (Anon., 2003):

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

**Ecuación 2-1:** Nivel de Intensidad de una onda sonora.

Donde:

$I_0$ : es la intensidad umbral de audición ( $10^{-12} \text{W/m}^2$ )

Cuando una onda sonora llega a propagarse en un medio homogéneo lo hace en forma de una onda esférica, por lo que podemos (Manggiolo, 2003).

Para la propagación del sonido emitido por una fuente puntual en el aire y sin presencia de ningún otro tipo de atenuación, se tiene la siguiente expresión:

$$I = \frac{W}{4\pi r^2}$$

**Ecuación 2-2:** Intensidad de producción de sonido.

Donde:

W: es la potencia acústica de la fuente puntual.

r: distancia a la fuente sonora en la superficie.

#### **2.1.1.4 Velocidad de sonido**

Es la rapidez con la que se propaga una onda sonora bajo ciertas condiciones como la temperatura. Mientras más sólido el medio por el cual viaja el sonido, más veloz será. También, mientras más alta sea la temperatura, el sonido viajará mejor (Características, 2017).

La velocidad de sonido varía en función del medio en que se transmite, así la velocidad de sonido en el aire, a una temperatura de  $20^\circ\text{C}$  es de 330,7 m/s, además la temperatura del aire tiene un efecto significativo sobre la velocidad del sonido. La velocidad aumenta en aproximadamente 0,61m/s por cada aumento de  $1^\circ\text{C}$  en la temperatura (García , 2011).

La velocidad del sonido estará dada por la siguiente expresión:

$$c = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$$

**Ecuación 2-3:** Velocidad de propagación del sonido

Siendo:

$\gamma$  = constante adiabática de los gases, que en el aire tiene el valor de 1,4

M = masa de un mol, que en el aire tiene un valor de 0,0288 [kg/mol]

R = constante de gas universal, 8,31 [J/mol·°K]

T = temperatura absoluta en °K.

## 2.2 Ruido y sus Características

El ruido consiste en una superposición de sonidos de frecuencias e intensidades diferentes, sin una correlación de base. Además el ruido es considerado como un sonido indeseado que puede desencadenar daños a la salud (Tapia, 2004, p. 8).

El ruido es una mezcla de diferentes frecuencias de sonido y se distribuyen de modo desordenado unas sobre otras, generalmente se concentra en las áreas urbanas a causa de una alta demanda de servicios y la gran cantidad de vehículos (Galán & Camacho, 2012, p. 45).

Las características más importantes del ruido son:

- Su producción es muy barata y su emisión requiere muy poca energía.
- Su medición y cuantificación es compleja.
- Se percibe por el único sentido del oído (Ocampo, 2010).

### 2.2.1 Tipos de Ruido

Los diferentes tipos de ruido se pueden clasificar de la siguiente manera:

**Ruido continuo:** Nivel de presión sonora prácticamente constante durante el periodo de observación (a lo largo de la jornada de trabajo), por ejemplo, el ruido de un motor eléctrico (trabajo, s.f., p. 4).

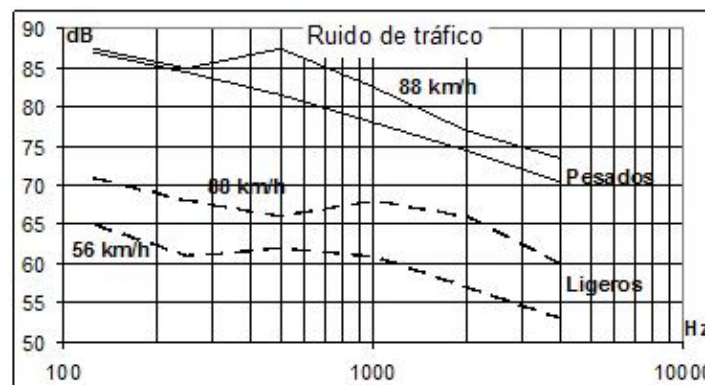
**Ruido intermitente:** Es aquel donde se producen caídas bruscas hasta el nivel ambiental de forma intermitente, volviéndose a alcanzar los niveles superiores. El nivel superior debe mantenerse durante más de un segundo antes de producirse una nueva caída (Díaz, 2014).

**Ruido impulsivo:** Es el caso del ruido de impactos o explosiones. Es breve y abrupto, y su efecto sorprendente causa mayor molestia que la esperada a partir de una simple medida del nivel de presión sonora (INERCO, 2012).

**Ruido de baja frecuencia:** Posee una energía acústica significativa en el margen de frecuencias de 8 a 100 Hz, típico en motores a diésel de trenes, barcos y plantas de energía. Dado que este ruido es difícil de amortiguar y se extiende fácilmente en todas direcciones, puede ser oído a muchos kilómetros (INERCO, 2012).

**Ruido tonal:** frecuentemente en máquinas rotativas, como motores, cajas de cambios, ventiladores y bombas, se producen desequilibrios o impactos repetidos causando vibraciones que, transmitidas al aire, pueden ser oídas como tonos (INERCO, 2012).

**Ruido de tráfico:** El ruido de tráfico se caracteriza por que su presión sonora es más importante en las frecuencias graves que en las agudas (INERCO, 2012).



**Figura 3-2:** Ruido de tráfico.

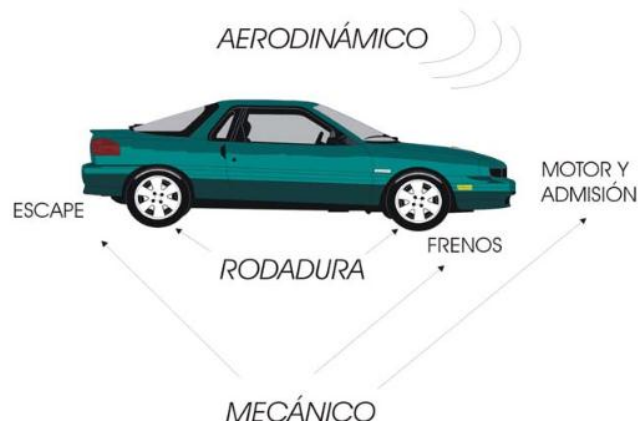
Fuente: (INERCO, 2012)

### 2.2.2 Causas de la contaminación acústica en zonas urbanas

Las causas de contaminación acústica en zonas urbanas durante el día son principalmente el ruido generado por el tráfico vehicular en las calles. El ruido emitido por los vehículos circulando por las carreteras depende de factores tales como las características del propio vehículo, la velocidad el régimen de circulación y las características de la rodadura (Segués, 2008, p. 3).

Desde el punto de vista acústico, el ruido de un automóvil depende del tipo de vehículo, su masa, la potencia del motor, tecnología de la combustión, de su estado de conservación. Las condiciones de funcionamiento del vehículo y las características y estado de la calzada también influyen en la emisión sonora (Segués, 2008, p. 3).

Las fuentes sonoras de un vehículo pueden ser de origen mecánico, rodadura y de origen aerodinámico.



**Figura 4-2:** Principales fuentes sonoras de un vehículo.

Fuente: (Segués, 2008, p. 4)

#### **2.2.2.1 Ruido mecánico**

Está originado por las fuentes que van ligadas al motor propulsor y a los elementos mecánicos que constituyen el vehículo. Dependen fundamentalmente de las características del vehículo, del régimen y carga del motor, en caso de vehículos pesados. Está relacionada con fuentes de ruido de motor, admisión, escape, frenos y movimiento de carga (Segués, 2008, p. 4).

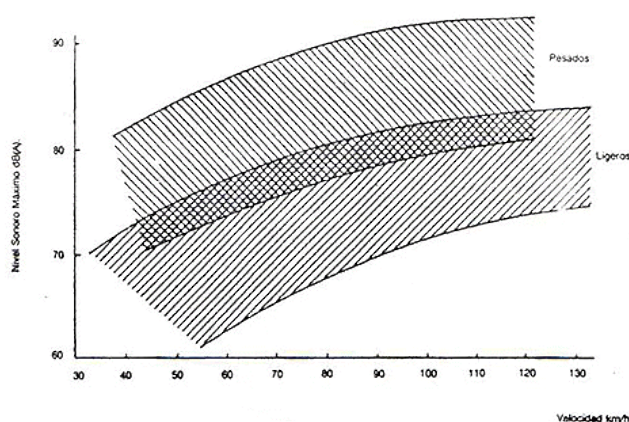
#### **2.2.2.2 Ruido de rodadura**

Se produce por el contacto entre el neumático y la calzada generando fenómenos como vibraciones y radiaciones del toro del neumático, deslizamiento y adherencia sucesivos de los relieves del neumático, las turbulencias inducidas por los relieves del neumático y el ruido radiado por el pavimento y por la fuerza del contacto con el neumático (Segués, 2008, pp. 4-5).

#### **2.2.2.3 Ruido aerodinámico**

Es un ruido a causa de velocidad altas, a velocidades bajas la fuente principal del ruido es de origen mecánico es decir en vehículos ligeros la velocidad es de 50-60 km/h. En vehículos pesados el límite se encuentra a velocidades superiores, de 70-80 km/h. A velocidades mayores, la fuente principal del ruido es el contacto neumático-calzada (Segués, 2008, p. 5).

Naturalmente el ruido generado por un vehículo disminuye al aumentar la distancia al mismo y, por eso, también lo hace el ruido del tráfico en una carretera o autopista (Pérez, 2001).



**Figura 5-2:** Variación del nivel de ruido de vehículos con la velocidad.

Fuente: (Pérez, 2001)

## 2.3 Medición del Ruido

### 2.3.1 El sonómetro y sus tipos

Es un instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora, son los sonómetros, de los que depende la amplitud y, por tanto, la intensidad acústica y su percepción. Existen dos tipos principales de instrumentos disponibles para medir niveles de ruido, con muchas variaciones entre ellos:

- Sonómetros generales.

Muestran el nivel de presión sonora instantáneo en decibelios (dB), estos instrumentos son útiles para poder ahorrar tiempo reservando los sonómetros de gamas superiores para las medidas que necesiten mayor precisión (Ruiz, 2003, p. 2).

- Sonómetros integradores-promediadores.

Estos sonómetros tienen la capacidad de poder calcular el nivel continuo equivalente Leq. Incorporan funciones para la transmisión de datos al ordenador, cálculo de percentiles, y algunos análisis en frecuencia.

A su vez los sonómetros pueden dividirse en tres tipos o clases según su precisión: estos tipos son tipo 0, 1 y 2, con el tipo 0 el más preciso (tolerancias más pequeñas) y tipo 2 el menos preciso. Concretamente las normas que rigen estas clases o tipos de sonómetros, para los casos usuales de tipo 1 y 2 son las siguientes (Ruiz, 2003, p. 3):

TIPO 2: IEC 651/804 Type 2, ANSI S 1.43 Type2

TIPO 1: IEC 651/804 Type 1, ANSI S 1.43 Type 1

## **2.4 Normativa y legislación para el control del ruido**

La normativa rige los asuntos esenciales que permiten determinar los valores mínimos de control y seguridad en cuanto a emisión de ruido. La normatividad nace a partir de las necesidades de caracterizar la problemática en un asunto serio y de orden público, puesto que la emisión de ruido afecta a todos por igual (García & et.al, 2015, p. 265). Las normativas que se describirán a continuación, serán tanto nacionales como internacionales.

España a los principios de los años 90 era reconocido por el libro Verde de las políticas como uno de los países que mayor contaminación de ruido producía puesto del 20% de la población Europea unos 80 millones sufrían niveles de ruido inaceptables. (Paje, et al., 2013, p. 45).

La constitución Española atribuye al estado la competencia exclusiva para dictar la legislación básica sobre protección del medio ambiente mientras que a las comunidades autónomas le corresponde desarrollar esa normativa básica con la facultad de dictar normas adicionales de protección y a las entidades locales desarrollar mediante ordenanzas las normas dictas por las comunidades autónomas (Paje, et al., 2013, p. 45).

Así se da comienzo a la primera ley legislativa internacional propuesta por la Directiva Europea sobre la Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental. Ley 37/2003, esta ley del ruido señala el marco legislativo adecuado al que deberán adaptarse las normativas autonómicas y las ordenanzas municipales en últimas instancias (Paje, et al., 2013, p. 16).

La Directiva sobre Ruido Ambiental impone a los Estados miembros la obligación de designar las autoridades y entidades competentes para elaborar los mapas de ruido y planes de acción, así como para recopilar la información que se genere, la cual, a su vez, deberá ser transmitida por los Estados miembros a la Comisión y puesta a disposición de la población (España, 2003, p. 3).

### **2.4.1 Norma General Establecida en el Ecuador**

El artículo 66, numeral 27, de la Constitución dicta que el Estado garantizará a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza (Paéz, 2012).



La presente norma del libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) referente a los niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles y niveles máximos de emisión de vibraciones y metodología de medición, tiene como objetivo principal preservar la salud y bienestar de las personas y del medio ambiente en general, mediante el establecimiento de niveles máximos de emisión de ruido para fuentes de tipo (FFR) y (FMR) (Tapia, 2015, p. 60).

#### **2.4.1.1 Definiciones generales del ruido según la Norma establecida en el País**

- **Decibel (dB)**

El decibel es utilizado para describir niveles de presión sonora considerada como una unidad a dimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia.

- **Puntos Críticos de Afectación (PCA)**

Sitios o lugares, cercanos a una FFR, ocupados por receptores sensibles (humanos, fauna, etc.) que requieren de condiciones de tranquilidad y serenidad (Tapia, 2015, p. 60).

#### **2.4.1.2 Fuentes**

- **Fuente Emisora de Ruido (FER)**

Considera toda actividad, operación o proceso que genere o pueda generar emisiones de ruido al ambiente, incluyendo ruido proveniente de seres vivos.

- **Fuente Fija de Ruido (FFR)**

Para esta norma, la fuente fija de ruido se considera un conjunto de fuentes emisoras de ruido situadas dentro de los límites físicos y legales de un predio ubicado en un lugar fijo o determinado, como es el caso de las fábricas.

- **Fuente Móvil de Ruido (FMR)**

Se entiende como fuentes móviles de ruido a todo vehículo motorizado que pueda emitir ruido al medio ambiente. Si una FMR se encontrase dentro de los límites de una FFR será considerada como una FER perteneciente a esta última (Tapia, 2015, p. 60).

### **2.4.1.3 Niveles**

- Nivel de Presión Sonora (L o NPS)

Diez veces el logaritmo decimal del cuadrado del cociente de una presión sonora cuadrática determinada y la presión acústica de referencia, que se obtiene con una ponderación frecuencial y una ponderación temporal normalizadas (Tapia, 2015, p. 60).

- Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (C)

Diez veces el logaritmo decimal del cuadrado del cociente de una presión sonora cuadrática media durante un intervalo de tiempo determinado y la presión acústica de referencia, que se obtiene con una ponderación frecuencial normalizada (Tapia, 2015, p. 61).

## **2.4.2 Reglamento para el Control de Contaminación por Ruido según el uso de suelo.**

El uso de suelo se define como el destino asignado a los predios en relación con las actividades a ser desarrolladas en ellos. Estos deben acatarse a lo que disponga el instrumento de planificación territorial pertinente, el cual debe fijar los parámetros, regulaciones y normas específicas para el uso, ocupación, edificación y habilitación del suelo en el territorio en el que este rige (Tapia, 2015, p. 67).

A continuación se establece la presente clasificación por zonas:

- ***Zona Urbano-Residencial***

Es aquel que tiene como destino principal la vivienda humana permanente (Tapia, 2015, p. 67). Es habitada con dotación e instalación de servicios públicos, con espacios verdes o abiertos, en donde los niveles de ruido pueden interferir con el disfrute de la propiedad, comprende las áreas (Brenes & Arías, 2000, p. 3).

- ***Zona Comercial.***

Según Tapia L. , (2015) la zona comercial es el destinado a actividades de intercambio de bienes y servicios en diferentes escalas y coberturas (pág. 67). Además en esta zona es donde se agrupan locales comerciales dedicados a la venta de toda clase de mercaderías. En esta zona se permiten niveles de ruido superiores a los permitidos en las zonas residenciales pero inferiores a los niveles de ruido permitidos en las zonas industriales (Brenes & Arías, 2000, p. 3).

- ***Zona Tranquilidad.***

Área previamente designada donde haya necesidad de una tranquilidad excepcional en un diez por ciento (10%), zona educativa (Brenes & Arías, 2000, p. 5).

## 2.5 Normas de ruido ambiental establecidas por la Legislación Ambiental de la ciudad de Riobamba

La Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba, mediante el libro IV parte 3 velará por el cumplimiento de la Ordenanza (12- 2012) y la aplicación de las disposiciones legales que se emita la misma.

### 2.5.1 Emisión de ruido en fuentes fijas

Mediante el artículo 479 del libro IV el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba, a través de la Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene y la Jefatura de Protección Ambiental, dentro de sus ámbitos de competencia, realizará los estudios e investigaciones necesarios para determinar:

- Los efectos molestos y peligrosos en las personas, producidos por la contaminación generada por emisiones de ruido y vibraciones.
- El nivel de presión sonora, banda de frecuencia, duración y demás características de la contaminación originada por la emisión de ruido en las zonas industriales, comerciales, habitacionales, centros educativos, casas hospitalarias y lugares de descanso.
- La presencia de ruido específico contaminante en zonas determinadas, señalando, cuando proceda, zonas de restricción temporal o permanente (Muñoz, 2014).

**Tabla 1-2:** Niveles máximos de ruido permisibles según uso de suelo.

Tipo de zona según uso de suelo.	Nivel de presión sonora equivalente. NPS eq [dB(A)]	
	De 06H00 a 20H00	De 20H00 a 06H00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

Fuente: (Muñoz, 2014)

## **2.6 Mapas de ruido**

Los mapas de ruido son representaciones gráficas cuyo objetivo principal es dar a conocer la distribución espacial de los niveles sonoros, que a la final nos permitirá definir la localización de los puntos ruidosos (Bartí, 2013, pp. 459-460).

Los mapas de ruido son importantes para la presentación de datos sobre una situación acústica existente o pronosticada en función de un índice de ruido, en la que se indicará la superación de cualquier valor límite pertinente vigente, el número de personas afectadas en una zona específica o el número de viviendas expuestas a determinados valores de un índice de ruido en una zona específica (BOE-A-2005-20792, 2005).

## **CAPITULO III**

### **3. MÉTODOS Y TÉCNICAS**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

El trabajo de investigación realizado es de tipo experimental y de campo. Experimental porque se midió los niveles de ruido en las áreas críticas de la ciudad, además se realizó un análisis observacional de la ciudad y se experimentó la situación frente al ruido dentro de la población expuesta, de campo porque se tomaran datos directamente de la fuente de contaminación en base a monitoreo en los diferentes puntos de la zona urbana de la ciudad de Riobamba.

Los datos recopilados en campo serán procesados y tabulados con el fin de obtener una información base, que permita la comparación e interpretación de los mismos con la normativa ambiental vigente, así como también la creación de un mapa de tendencia de ruido según el uso de suelo.

Además el presente trabajo de investigación utilizará el método estadístico debido a que se analizará los datos tomados en los muestreos, a partir de los cuales se generará una información más amplia de la contaminación acústica en el área urbana de la ciudad de Riobamba.

#### **3.2 Información de la zona de estudio**

##### **3.2.1 Datos geográficos del cantón Riobamba**

El cantón Riobamba está situado a 2.750 metros sobre el nivel del mar, a 1° 41' 46" latitud Sur; 0° 3' 36" longitud Occidental del meridiano de Quito. Constituye la capital de la Provincia de Chimborazo (Cadena, 2015, p. 20).

Está limitada por el norte: Cantones de Guano y Penipe por el sur: Cantones de Colta y Guamate este: Cantón Chambo y el oeste: Provincia de Bolívar. Cuenta de cinco parroquias urbanas: Maldonado, Veloz, Lizarzaburu, Velasco y Yaruquíes; y de once parroquias rurales: San Juan, Licto, Calpi, Quimiag, Cacha, Flores, Punín, Cubijés, Licán, San Luis y Pungalá (Cadena, 2015, p. 21).

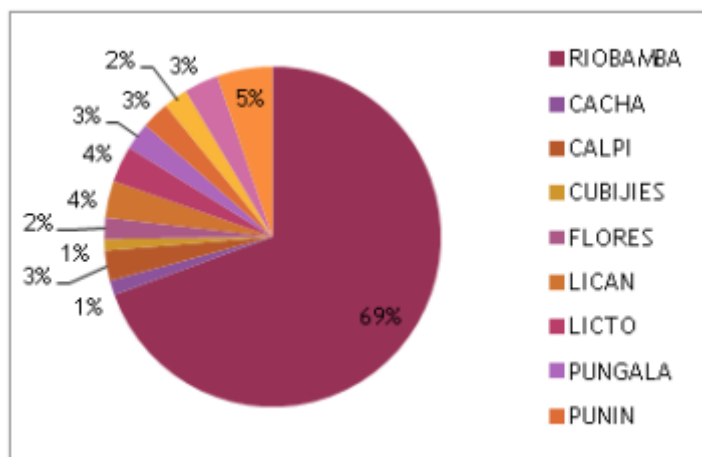


**Figura 1-3:** Mapa de localización del cantón Riobamba.

**Fuente:**(Cmaps, s.f.)

### 3.2.2 Población

El cantón Riobamba, cuenta con 156723 habitantes en el área urbana, que representan el 69.43% de la población, mientras que en el área rural cuenta con 69018 habitantes, 30.57% (Cadena, 2015, p. 23).



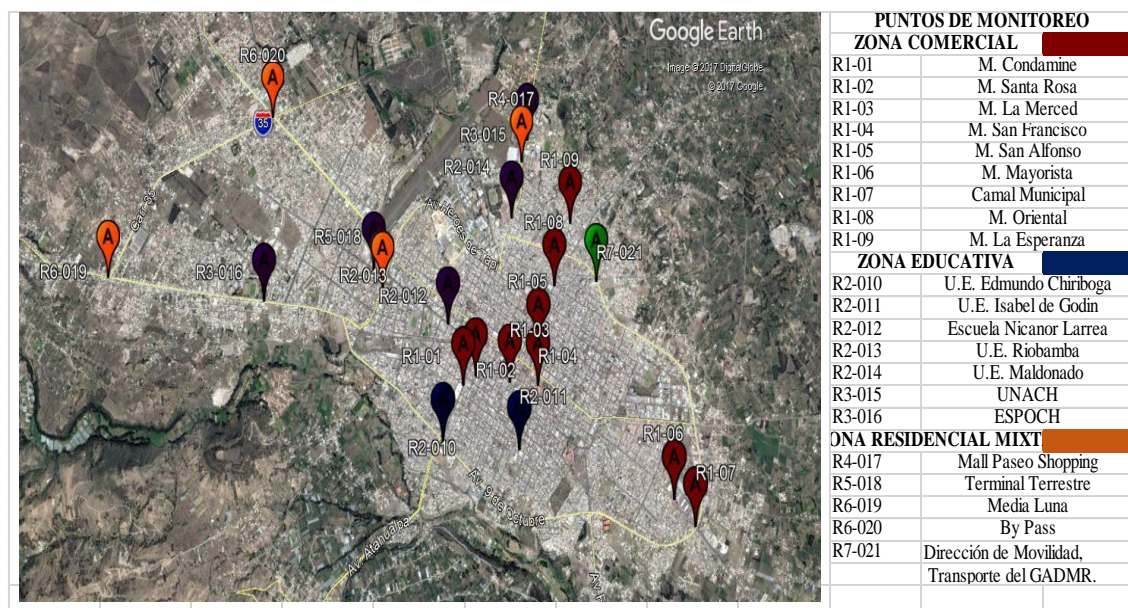
**Gráfico 1-3:** Distribución total de la población del cantón Riobamba.

**Fuente:**(Cadena, 2015, p. 24)

### 3.2.3 Ubicación del área de estudio

La localización del área de estudio de los niveles de ruido ambiental se realizó en los 21 puntos específicos a ser medidos, ubicados en diferentes partes de la zona urbana de la ciudad de Riobamba a su vez los puntos de medición se encuentran clasificados en 7 campos de estudio de acuerdo al uso y ocupación del suelo.

El campo de estudio uno se encuentra dentro de la Zona Comercial, el campo de estudio dos y tres corresponden a la Zona Educativa, el campo de estudio cuatro, cinco, seis y siete se encuentra clasificada dentro de la Zona Residencial mixta.



**Figura 2-3:** Localización satelital de los 21 puntos de medición de ruido Ambiental.

Fuente: Google Earth

Realizado por: Patín Silvia; 2017

## 3.3 Materiales y Métodos

### 3.3.1 Materiales

- Cronómetro
- Mapa impreso de la ciudad en AutoCAD
- Flexómetro
- Trípode
- Fichas de recolección de datos

### **3.3.2 Equipos**

- Sonómetro
- Sistema de posicionamiento Global. (GPS)
- Laptop
- Cámara fotográfica

### **3.3.3 Métodos**

#### **3.3.3.1 Selección de los puntos críticos de medición**

Para establecer las áreas donde se efectuaron las mediciones de ruido ambiental fue necesario tener presente las características generales de cada área como la densidad del tráfico, densidad de comercio y los diferentes tipos de actividades que se dan en cada punto de medición sean estas de menor a mayor.

Como criterio mínimo para la selección de los sitios de medición en una ciudad se tomará en cuenta las siguientes zonas:

- Una zona representativa de la calidad acústica a que está sometida la mayor parte de la población expuesta.
- Una zona con densidad de población significativa expuesta a niveles sonoros adecuados, y cuya calidad acústica puede tomarse como objetivo de mejora para zonas razonablemente próximas.
- Los puntos críticos, identificados previamente por análisis de usos del suelo ( Echeverri, 2009).

Según la norma implantada en el TULSMA el número de puntos será definido en el sitio pero corresponderán con las condiciones más críticas de nivel de ruido de la fuente evaluada, para realizar las mediciones se debe realizar una inspección previa en el sitio donde existe mayor nivel de ruido producido por la fuente.

#### **3.3.3.2 Visita y reconocimiento de los puntos de monitoreo**

Para llevar a cabo la evaluación de ruido ambiental en la ciudad de Riobamba en primera instancia se realizó el reconocimiento de las zonas que poseen mayor congestión y conflicto en la ciudad posteriormente se realizó una visita de cada uno de los puntos considerados a ser medidos a su vez se realizó un análisis cualitativo del problema a través de la visualización e



inspección física de los sitios, llegando a reconocer el área de estudio la dimensión de esta e identificando las calles y sus características.

Para complementar con el reconocimiento de los lugares se recurrió a la información brindada por el Departamento de Planificación y Proyectos del Municipio de Riobamba a través de archivos digitales sobre los puntos que abarcan la zona urbana de la Ciudad de Riobamba.

### **3.3.3.3 Descripción del método**

#### **Consideraciones para la toma de datos**

La toma de datos de ruido ambiental en los diferentes puntos de medición se ha realizado de acuerdo al libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).

4.1.2.1 La medición de los ruidos en ambiente exterior se efectuara mediante un sonómetro cuyas unidades de medida es el decibel (dB) previamente calibrado, con sus selectores en el filtro de ponderación A y en respuesta lenta (slow). Los sonómetros a utilizarse deberán cumplir con los requerimientos señalados para los tipos 0, 1 ó 2, establecidas en las normas de la Comisión Electrotécnica Internacional, (IEC).

4.1.2.2 El micrófono del instrumento de medición estará ubicado a una altura entre 1,0 y 1,5 m del suelo, y a una distancia de por lo menos de tres metros de las paredes de los edificios o estructuras que puedan reflejar el sonido. El equipo sonómetro no deberá estar expuesto a vibraciones mecánicas, y en caso de existir vientos fuertes, se deberá utilizar una pantalla protectora en el micrófono del instrumento.

4.1.2.3 Medición de Ruido Estable.- se dirige el instrumento de medición hacia la fuente y se determinará el nivel de presión sonora equivalente durante un período de 1 (un) minuto de medición en el punto seleccionado.

4.1.2.5 Determinación del nivel de presión sonora equivalente.- la determinación podrá efectuarse de forma automática o manual, esto según el tipo de instrumento de medición a utilizarse. Para el primer caso, un sonómetro tipo 1, proveerá de los resultados de nivel de presión sonora equivalente, para las situaciones descritas de medición de ruido estable o de ruido fluctuante.

4.1.2.7 De los Sitios de Medición.- Para la medición del nivel de ruido de una fuente fija se realizaran mediciones en el límite físico, lindero o línea de fábrica del terreno dentro del mismo se debe alojar la fuente a ser evaluada. Se escogerán puntos de medición en el sector externo al lindero pero lo más cerca posible a dicho límite, en caso de que en el lindero exista una pared perimetral, se efectuaran las mediciones tanto al interior como al exterior del predio, conservando una distancia de por lo menos tres metros a fin de prevenir la influencia de las ondas sonoras reflejadas por la estructura física.

4.1.2.8 De Correcciones Aplicables a los valores medidos.- A los valores de nivel de presión sonora equivalente que se determinen para fuente de evaluación se aplicara la corrección debido a nivel de ruido de fondo. Para determinar el nivel de ruido de fondo se aplica el mismo procedimiento de medición descrito para la fuente fija, con la excepción de que el instrumento apuntara en dirección contraria a la fuente de evaluación. Las mediciones del ruido de fondo se efectuaran bajo las mismas condiciones por la que se obtuvieron los valores de la fuente fija. En cada sitio se determinara en nivel de presión sonora equivalente correspondiente al nivel de ruido de fondo. El número de sitios de medición deberá corresponderse con los sitios seleccionados para evaluar la fuente fija, se recomienda utilizar un periodo de medición de 10 minutos como máximo 30 minutos en cada sitio de medición.

Al valor de NPS equivalente de la fuente fija se aplicará el valor mostrado en la Tabla 1-3:

**Tabla 1-3:** Corrección por nivel de ruido de fondo.

DIFERENCIA ARITMÉTICA ENTRE $NPS_{EQ}$ DE LA FUENTE FIJA Y $NPS_{EQ}$ DE RUIDO DE FONDO (DBA)	CORRECCIÓN
10 ó mayor	0
De 6 a 9	-1
De 4 a 5	-2
3	-3
Menor a 3	Medición nula

Fuente: (TULSMA, 2015)

Para el caso de que la diferencia aritmética entre los niveles de presión sonora equivalente de la fuente y de ruido de fondo sea menor a tres, será necesario efectuar medición bajo las condiciones de menor ruido de fondo.

4.1.2.9 Requerimientos de Reporte.- Se elaborara un reporte con el siguiente contenido:

- Identificación de la fuente fija (Nombre o razón social, responsable, dirección).
- Ubicación de la fuente fija, incluyendo croquis, localización y descripción de predios vecinos.
- Ubicación aproximada de los puntos de medición.

- d) Características de operación de la fuente fija.
- e) Tipo de medición realizada (continua o semicontinua).
- f) Equipo de medición empleado, incluyendo marca y número de serie.
- g) Nombres del personal técnico que efectuó la medición.
- h) Fecha y hora en la que se realizó la medición.
- i) Descripción de eventualidades encontradas (condiciones meteorológicas, obstáculos, etc.).
- j) Correcciones Aplicables.
- k) Valor de nivel de emisión de ruido de la fuente.

#### **3.3.3.4 Elaboración de la base de datos**

Una vez que se tomó los datos siguiendo las norma regida por el (TULSMA) se elaboró una base de datos, empleando la herramienta Microsoft Excel 2013 (v15.0), obteniéndose diferentes tablas con todas las variables considerando cada campo de estudio, las coordenadas de los puntos de medición, Nivel de Presión Sonora Equivalente ( $L_{eq}$ ), Nivel de Presión Sonora Máximo ( $L_{max}$ ), Nivel de Presión Sonora Mínimo ( $L_{mín}$ ), ruido de fondo para su posterior análisis y representaciones gráficas.

#### **3.3.3.5 Análisis y comparación de resultados**

Para esta actividad fue necesario primeramente clasificar los puntos de medición, según el uso de suelo donde se localiza cada punto de medición. Posteriormente los resultados obtenidos durante la medición se comparó con los límites permisibles de niveles de ruido para fuentes fijas y móviles establecidos en el TULSMA, según el uso y ocupación del suelo. A partir de ello se identificó que puntos cumplen o no con la normativa vigente.

#### **3.3.3.6 Mapa de ruido**

Para la elaboración del mapa de ruido se basó en los resultados generales obtenidos de las mediciones realizadas en cada campo de estudio, con los valores analizados se procedió a realizar el mapa de tendencia de ruido con el paquete informático Auto CAD.

## **CAPITULO IV**

### **4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS DE RESULTADOS**

#### **4.1 Caracterización de los campos de estudio**

El área total del muestreo está dividida en 7 campos de estudio, el campo 1 que comprende todos los mercados que consta de 9 puntos de medición entre estos se encuentra los mercados de la Merced, Condamine, Santa Rosa, San Francisco, San Alfonso, la Esperanza, Oriental, Camal y el mercado Mayorista. El campo 2 comprende las Unidades Educativas que consta de 5 puntos de medición comprendida entre los planteles educativos: Chiriboga, Isabel de Godin, Pedro Vicente Maldonado, Nicanor Larrea y el colegio Riobamba. El campo 3 consta de 2 puntos de medición entre ellos está la ESPOCH y la UNACH. El campo 4 consta de 1 punto de medición que es el Mall Paseo Shopping de Riobamba. El campo 5 consta de 1 punto de medición que es el Terminal Terrestre. El campo 6 consta de 2 puntos de medición que se trata de la media Luna y el antiguo Bypass. Finalmente el campo 7 comprende 1 solo punto de medición que es la Dirección de Movilidad, Tránsito y Transporte del GADMR.

#### **4.2 Toma de datos**

Se tomaron las siguientes condiciones para el monitoreo de ruido de acuerdo a la norma: El sonómetro debe estar calibrado con el fin de ajustar la sensibilidad del micrófono la cual varía a lo largo del tiempo con respuesta lenta (slow) posteriormente se ubicara el sonómetro en el punto a ser medido a la altura del pecho entre 1 a 1.5 m del piso manteniendo una distancia de 3 m de las paredes de los edificios u otras estructuras que puedan reflejar sonido, con un lapso de tiempo de 5 min para el ruido fluctuante y 1 min para el ruido de fondo que será aplicado en cada punto de medición.

La toma de datos se realizó únicamente en las calles principales o en las intersecciones de los puntos de medición. En cada punto se realizaron 30 mediciones con intervalos de 10 segundos cada una sumando un total de 5 minutos por cada punto a medir, ya que de otra forma el lapso de tiempo con el que se cuenta en la mañana mediodía y de tarde llega a sobrepasar y no se puede medir las hora pico en todo los lugares al mismo tiempo.

Los valores de las medidas fueron tomadas en el periodo Mayo– Julio del 2017, durante las dos primeras semanas del mes de mayo del 1 al 14 se realizaron las mediciones respecto al campo

de estudio uno, del 1 al 7 de mayo se realizó el monitoreo de ruido en los mercados Condamine, Santa Rosa, La merced, Mayorista, Camal Municipal, la toma de datos se realizó en tres horarios diferentes pero considerando la hora pico en cada punto de medición, la segunda semana del 8 al 14 del mismo mes se efectuaron las mediciones en los mercados, San Francisco, San Alfonso, Oriental, La Esperanza al igual que en los demás mercados se consideró las horas pico para efectuar las mediciones.

La semana del 15 al 21 de Mayo se realizó las mediciones en el campo de estudio dos que comprende las Unidades Educativas, tomando en cuenta las horas de entrada y salida de los estudiantes debido a que esa hora es donde existe mayor afluencia de personas inclusive llegan a obstaculizar los vehículos mayormente.

La semana del 22 al 28 de Mayo se efectuó las mediciones en el campo de estudio tres correspondiente a la Universidades UNACH y la ESPOCH se efectuaron tres mediciones diarias debido a que en estas instituciones el personal que trabaja dentro y fuera del mismo labora durante todo el día.

La semana del 5 al 11 de Junio se realizó el monitoreo de ruido ambiental en el Mall Paseo Shopping de Riobamba, se consideró tres horarios para la toma de medidas en este punto, debido a que las cuestiones de movilización en esta zona comienza cuando el personal de los locales comerciales comienza a laborar dentro de este punto y finalizan cuando el personal termina de laborar.

La semana del 12 al 18 de Junio se tomaron las medidas de ruido ambiental en el Terminal Terrestre tomando en cuenta que los días donde la gente circula mayormente dentro de este punto son los días miércoles, viernes, sábado y domingo.

La semana del 19 al 25 de junio se realizó la toma de datos en el campo de estudio seis que comprende la Media Luna y el antiguo By Pass, estas zona ha sido considerada debido a que es mayormente transitada por transporte de carga pesada, así también son consideradas como las vías de entrada y salida de la ciudad.

Mediante un análisis observacional se determinó que los usuarios que poseen vehículos no acuden a la Dirección de Movilidad, Tránsito y Transporte del GADMR, durante las tres primeras semanas dejando que se acumule los trámites para fin de mes razón por la cual se efectúa las mediciones la semana del 26 de Junio al 02 de Julio, en este punto de medición se

efectuaron dos horarios de medición considerando las horas en que personal entra y sale laborando de la institución.

#### **4.3 Ruido de fondo**

El monitoreo del ruido de fondo en campo de estudio uno se realizó el día domingo 7 de mayo en los mercados Condamine, Santa Rosa, La Merced, Mayorista y en el Camal Municipal, consecutivamente la medición de ruido de fondo en los mercados San Francisco, San Alfonso, Oriental, La Esperanza se realizó el día domingo 14 de mayo del 2017. La mediciones del ruido de fondo en el campo de estudio dos se realizó el día 21 de mayo del presente año, en el campo de estudio 3 las mediciones se efectuaron el día 28 del mes de mayo, en el campo de estudio 4 la toma de datos para el ruido de fondo se realizó el día 8 del mes de junio, en el campo de estudio 5 las mediciones se tomaron el día 13 de junio, en el campo de estudio 6 las mediciones para el ruido se tomaron el 22 de junio, en el campo de estudio 7 la medición del ruido de fondo se realizó el día 2 de Julio del año 2017.

#### 4.4 Descripción de los puntos de muestreo

**Tabla 1-4:** Descripción y Reconocimiento de los puntos de monitoreo.

Campo de estudio	Puntos de medición	Código	Punto de monitoreo	Coordenadas	Direcciones	Características
1	1	R1-01	M. Condamine	760827.48 Este 9814954.19 Sur	Carabobo- Colombia	Acera, en la parte frontal del mercado, intersección de las avenidas principales.
1	2	R1-02	M. Santa Rosa	761000.83 Este 9815017.36 Sur	Vicente Rocafuerte- Gaspar de Villaroel	Acera, parte horizontal del mercado, cerca de una parada de buses.
1	3	R1-03	M. La Merced	761418.08 Este 9814803.51 Sur	Cristóbal Colón- Guayaquil	Acera, parte horizontal del mercado cerca de la entrada principal del patio de comidas.
1	4	R1-04	M. San Francisco	761760.58 Este 9814755.61 Sur	Primera Constituyente- Juan de Velasco	Acera parte frontal del mercado en la intersección de las avenidas cerca de la iglesia.
1	5	R1-05	M. San Alfonso	761922.71 Este 9815091.62 Sur	5 de Junio- Junín	Acera, parte frontal del mercado cerca al local comercial Marianita.
1	6	R1-06	M. Mayorista	763815.53 Este 9812636.64 Sur	Leopoldo Freire	Acera, cerca de la entrada principal de vehículos al mercado.
1	7	R1-07	Camal	763469.16 Este 99813130.25 Sur	Leopoldo Freire - Edelberto Bonilla Oleas	Acera, frente a un semáforo.
1	8	R1-08	M. Oriental	762096.12 Este 9815653.55 Sur	Luis Cordovéz- Espejo	Acera, entre las avenidas principales cerca de Farmacia Económicas.
1	9	R1-09	M. Esperanza	762522.12 Este 9816235.27 Sur	Lizardo García- Ignacio de Veintimilla	Acera, frente al mercado, cerca de las vendedoras de frutas.
2	10	R2-010	U.E. Chiriboga	760458.50 Este 9814491.92 Sur	9 de Octubre- Atahualpa	Acera, en la intersección de las avenidas frente a un semáforo.
2	11	R2-011	U.E. Isabel de Godin	761257.68 Este 9814165.20 Sur	Juan de Velasco- Barón de Carondelet	Acera, parte frontal de la Unidad Educativa cerca de una librería.
2	12	R2-012	E. Nicanor	760744.58 Este	Daniel León Borja-	Acera parte posterior de la Escuela en la

			Larrea	9815564.91 Sur	Uruguay	intersección con la calle Uruguay.
2	13	R2-013	U.E. Riobamba	759876.26 Este 9816273.04 Sur	Canónigo Ramos	Acera parte frontal de la Unidad Educativa en medio de las dos calzadas.
2	14	R2-014	U.E. Maldonado	761772.45 Este 9816433.37 Sur	Antonio José de Sucre	Acera, parte frontal de la Unidad Educativa frente a un semáforo.
3	15	R3-015	UNACH	762138.93 Este 9817164.73 Sur	Antonio José de Sucre	Acera, parte frontal entrada principal de los estudiantes.
3	16	R3-016	ESPOCH	758392.63 Este 9816223.77 Sur	Panamericana-Carr35	Acera, parte frontal entrada principal de vehículos y estudiantes.
4	17	R4-017	Mall Paseo Shopping	762003.88 Este 9816890.46 Sur	Antonio José de Sucre	Acera, parte frontal entrada y salida de vehículos cerca de una parada de buses.
5	18	R5-018	Terminal Terrestre	759958.67 Este 9816066.38 Sur	La Prensa	Acera, parte frontal ingreso de peatones.
6	19	R6-019	Media Luna	756406.40 Este 9816831.58 Sur	Panamericana –Carr 35	Acera, cerca de un local comercial de comida rápida frente a un semáforo.
6	20	R6-020	Bypass	758798.86 Este 9818035.39 Sur	Monseñor Leónidas Proaño-Panamericana norte.	Acera, cerca de un semáforo.
7	21	R7-021	Dirección de Movilidad, Tránsito	762748.33 Este 9815618.13 Sur	Edelberto Bonilla Oleas	Acera, parte horizontal de la institución frente a un semáforo.

**Realizado por:** Patín Silvia; 2017



## 4.5 Monitoreo de ruido

### 4.5.1 Campo de estudio 1

El campo de estudio 1 comprende nueve puntos de medición con ubicaciones en diferentes partes de la zona urbana de la ciudad de Riobamba, los puntos de medición se escogieron de acuerdo al uso y ocupación del suelo que se rige en el libro VI anexo 5 del TULSMA, en este caso estos puntos representan a zonas exclusivas de uso comercial.

La toma de los datos se efectuó en cada punto de medición correspondiente al campo de estudio uno. Una vez tomados las mediciones se procede a contabilizar los datos obtenidos diariamente mediante el software de contabilización Microsoft Excel 2013 seguidamente se obtendrá el nivel de presión sonora equivalente en cada punto de medición usando la siguiente ecuación:

$$NSPeq = 10 \times \log \sum (Pi) 10^{\frac{NPSi}{10}}$$

**Ecuación 4-1:** Nivel de presión sonora equivalente (NPSeq).

Donde:

Pi: es el porcentaje de tiempo, para una medida específica

NPSi: es la razón entre el tiempo en que actuó este valor y el tiempo total de medición

A la medición de los niveles de ruido equivalente producido por la fuente fija se aplicara las correcciones que se rige en el numeral 4.1.2.7 del libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).

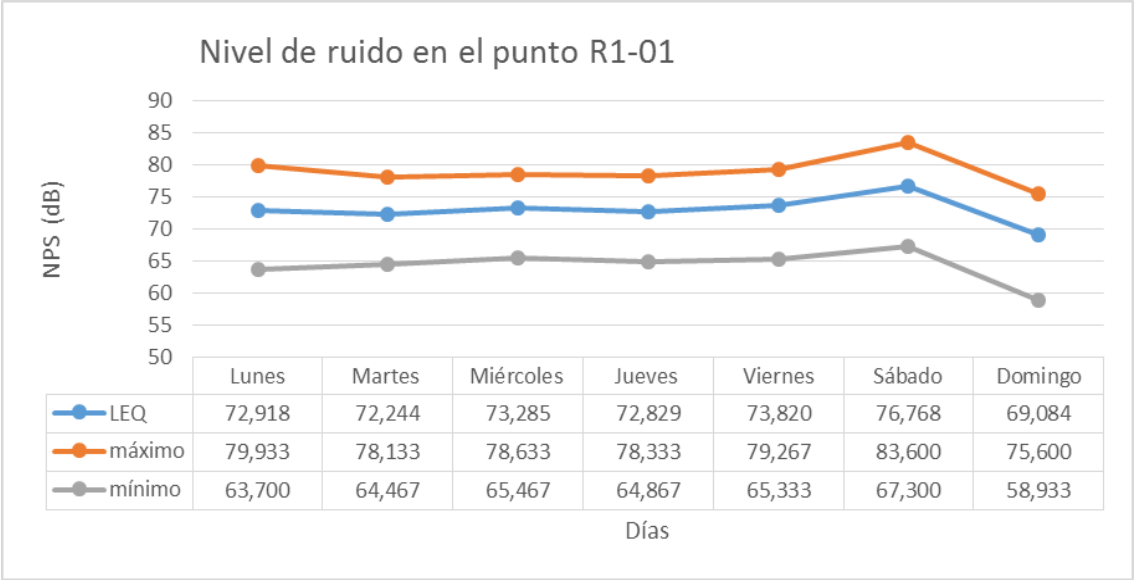
#### 4.5.1.1 Punto R1-01

Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó en la intersección de la calle Carabobo y calle Colombia en la parte frontal del mercado frente a un semáforo, en la acera donde se estacionan el mayor número de vehículos.

La toma de datos se realizó los días 1, 2, 3, 4, 5, 6, y 7 del mes de Mayo, en cada día se realizó tres repeticiones en la mañana de 7:45 a 7:50, mediodía de 13:30 a 13:35 y tarde de 17:30 a 17:35, de esta forma se consiguió realizar tres repeticiones de 30 medidas cada una, obteniéndose un total de noventa medidas diarias en este punto. La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día domingo 7 de mayo del 2017 de 08:00 a 08:05 de la mañana obteniéndose un total de 30 mediciones, con esta medición se puede obtener valores más reales

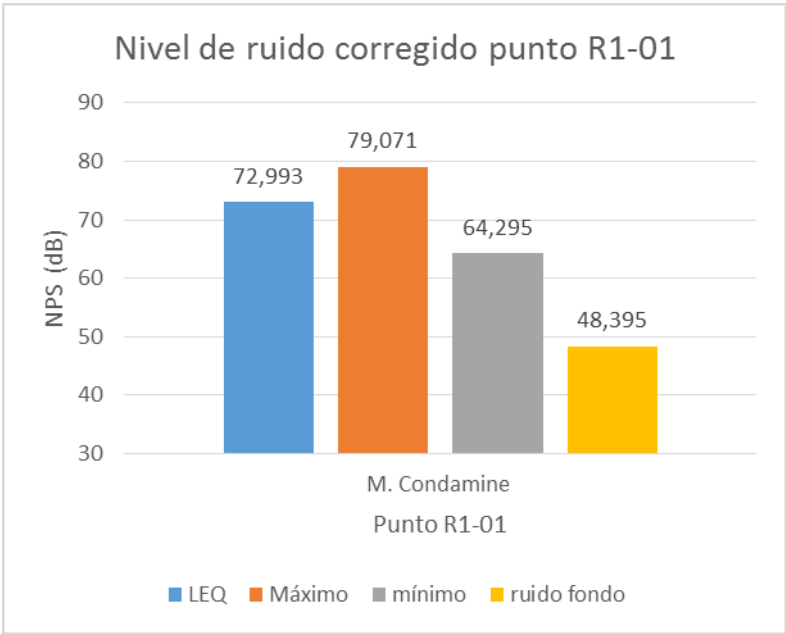
ya que pueden existir casos que en el momento de medir se dé condiciones extremas, siendo estas eventuales.

En los siguientes gráficos se muestran los resultados obtenidos en la medición del punto R1-01.



**Gráfico 1-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R1-01.

Realizado por: Patín Silvia; 2017



**Gráfico 2-4:** Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R1-01.

Realizado por: Patín Silvia; 2017

## **Análisis**

El gráfico 1-4 expresa los cambios de niveles de ruido que se producen durante el monitoreo, obteniendo valores considerables cada día de medición, además se puede observar un promedio alto para los días feriados entre miércoles y sábado, esto se debe a que hubo mayor presencia de actividad en el mercado durante esos días. En los días no feriados como el día domingo es cuando existe menor actividad dentro y fuera del mercado, la producción de ruido es menor, a excepción de los días lunes, martes, jueves, viernes donde las actividades dentro y fuera del mercado es normal, pero la producción de ruido no deja de ser considerable en este punto de medición.

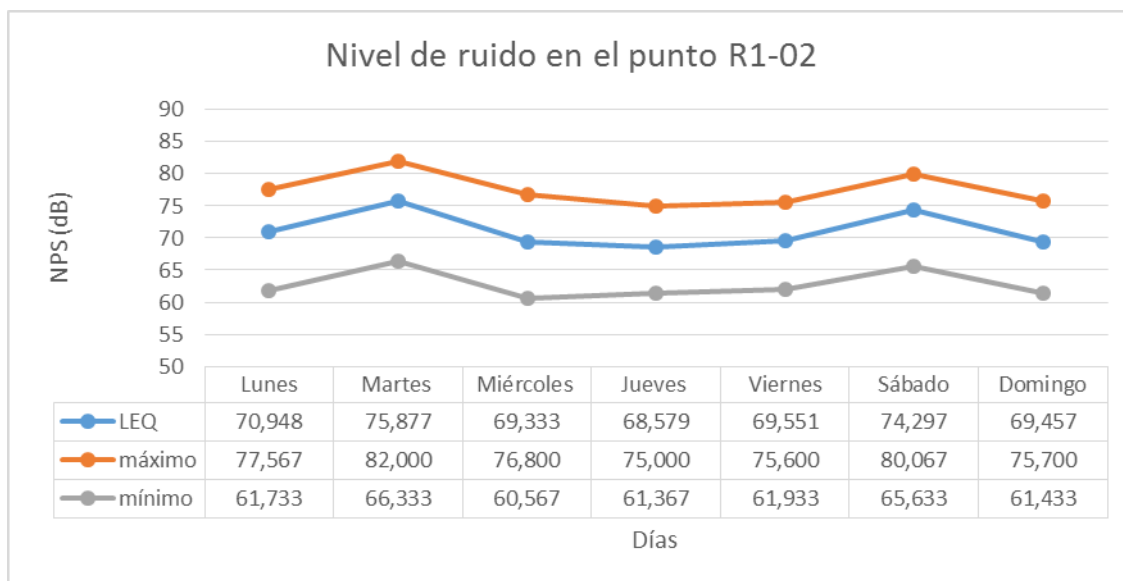
El gráfico 2-4 representa el nivel de ruido promedio equivalente LEQ, máximo, mínimo, ruido de fondo expresado en dB. En este punto la diferencia entre la presión sonora equivalente de la fuente fija con la presión sonora equivalente del ruido de fondo es mayor a 10 dB, por tanto no se aplica la corrección de las medidas de presión sonora establecidas en el libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA). Obteniéndose un nivel promedio corregido para este punto de 72,993 dB.

### **4.5.1.2 Punto R1-02**

Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó en la intersección de la calle Vicente Rocafuerte y calle Gaspar de Villarroel en la parte horizontal del mercado, en la acera cerca de una parada de buses.

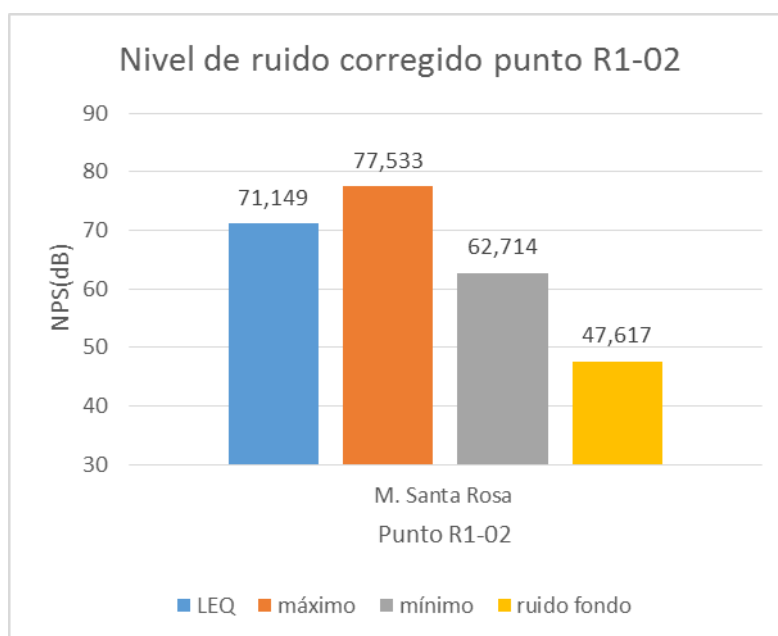
La toma de datos se realizó los días 1, 2, 3, 4, 5, 6, y 7 del mes de Mayo, en cada día se realizó tres repeticiones en la mañana de 07:30 a 07:35, mediodía de 13:15 a 13:20 y tarde 17:45 a 17:50, de esta forma se consiguió realizar tres repeticiones de treinta medidas cada una, obteniéndose un total de noventa medidas diarias en este punto. La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día domingo 7 de mayo del 2017, de 08:20 a 08:25 de la mañana.

En los siguientes gráficos se muestran los resultados obtenidos en la medición del punto R1-02.



**Gráfico 3-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R1-02.

Realizado por: Patín Silvia; 2017



**Gráfico 4-4:** Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R1-02.

Realizado por: Patín Silvia; 2017

## Análisis

El gráfico 3-4 expresa los cambios de niveles de ruido que se producen cada día de monitoreo, obteniendo valores considerables cada día de medición, además se puede observar un promedio de ruido alto para los días feriados, martes con un promedio NPS de 75,877 dB y sábado con un nivel NPS de 74,297 dB, la variación del nivel de ruido en días feriados se debe a que existe

mayor actividad en el mercado. En los días no feriados existe poca actividad en el mercado, sin embargo la circulación de los automotores son los principales causantes de ruido en la avenida principal del punto de medición.

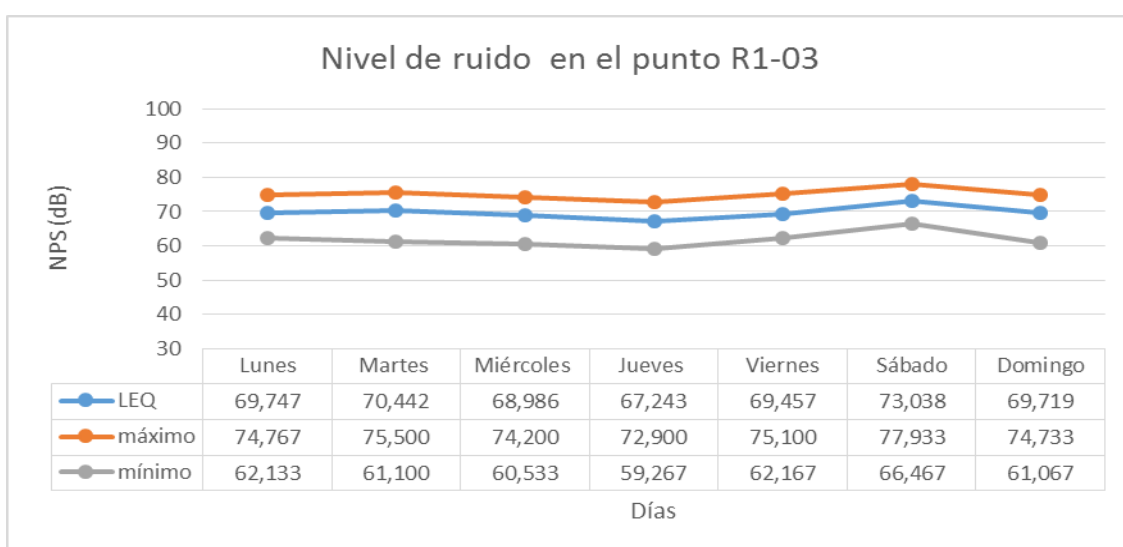
El gráfico 4-4 describe el nivel de ruido promedio LEQ, máximo, mínimo, ruido de fondo expresado en dB. En este caso la diferencia entre la presión sonora equivalente de la fuente fija con la presión sonora equivalente del ruido de fondo es mayor a 10 dB, por tanto no se aplica la corrección de las medidas de presión sonora establecidas en el libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA). Obteniéndose un nivel promedio corregido para este punto de 71,149 dB.

#### 4.5.1.3 Punto R1-03

Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó en la intersección de la calle Cristóbal Colón y calle Guayaquil en la parte horizontal del mercado, en la acera cerca de la entrada principal del patio de comidas.

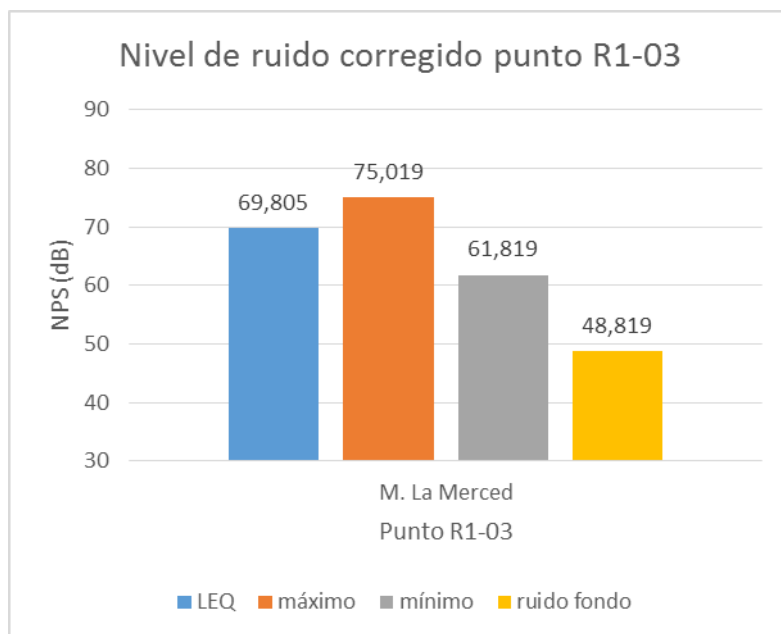
La toma de datos se realizó los días 1, 2, 3, 4, 5, 6, y 7 del mes de Mayo, en cada día se realizó tres repeticiones en la mañana de 07:10 a 07:15, mediodía de 13:00 a 13:05 y tarde 18:10 a 18:15, de esta forma se consiguió realizar tres repeticiones de treinta medidas cada una, obteniéndose un total de noventa medidas diarias en este punto. La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día domingo 7 de mayo del 2017, de 09:10 a 09:15 de la mañana.

En los siguientes gráficos se muestran los resultados obtenidos en la medición del punto R1-03.



**Gráfico 5-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R1-03.

**Realizado por:** Patín Silvia; 2017



**Gráfico 6-4:** Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R1-03.

Realizado por: Patín Silvia; 2017

## Análisis

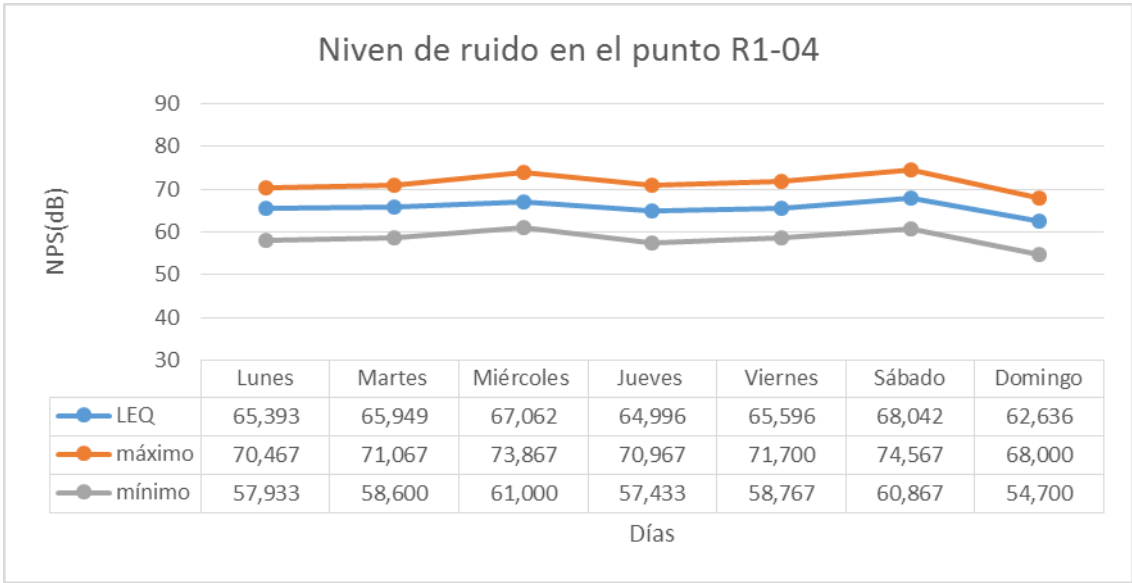
El gráfico 5-4 expresa los cambios de niveles de ruido que se producen cada día de monitoreo, obteniendo valores considerables cada día de medición, cabe señalar que en este punto las actividades diarias dentro del mercado ocurren con total normalidad en todos los días de la semana, sin embargo la afluencia de personas que visitan el lugar a diario influyen en la producción de ruido en esta zona.

El gráfico 6-4 describe el nivel de ruido promedio LEQ, máximo, mínimo, ruido de fondo expresado en dB. En este punto la diferencia entre la presión sonora equivalente de la fuente fija con la presión sonora equivalente del ruido de fondo es mayor a 10 dB, por tanto no se aplica la corrección de las medidas de presión sonora establecidas en el libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA). Obteniéndose un nivel promedio corregido para este punto de 69,805 dB.

### 4.5.1.4 Punto R1-04

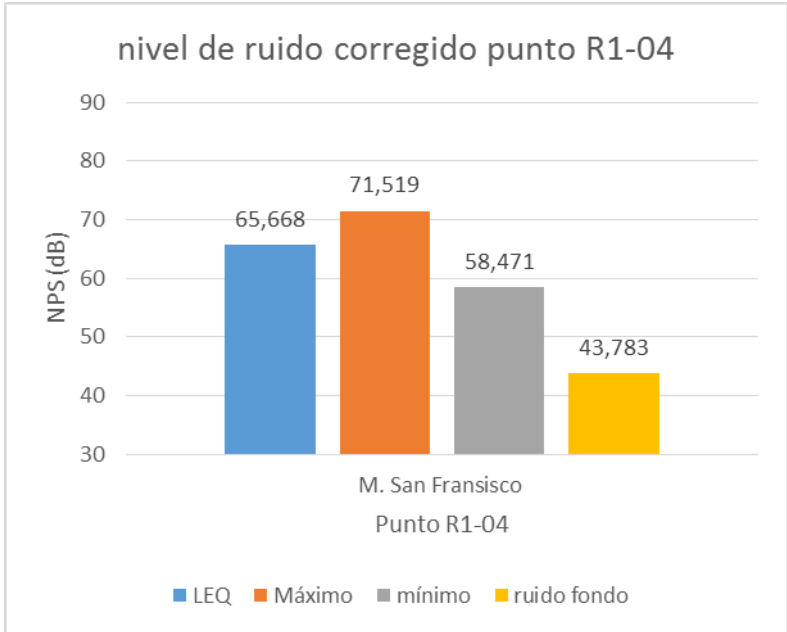
Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó en la intersección de la calle Primera Constituyente y calle Juan de Velasco en la parte frontal del mercado, acera cerca de la iglesia.

La toma de datos se realizó los días 8, 9, 10, 11, 12,13, y 14 del mes de Mayo, en cada día se realizó tres repeticiones en la mañana de 06:00 a 06:05, mediodía de 13:00 a 13:05 y tarde 18:00 a 18:05, de esta forma se consiguió realizar tres repeticiones de treinta medidas cada una, obteniéndose un total de noventa medidas diarias en este punto. La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día domingo 14 de mayo del 2017, de 06:35 a 06:40 de la mañana. En los siguientes gráficos se muestran los resultados obtenidos en la medición del punto R1-04.



**Gráfico 7-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R1-04.

**Realizado por:** Patín Silvia; 2017



**Gráfico 8-4:** Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R1-04.

**Realizado por:** Patín Silvia; 2017

## **Análisis**

El gráfico 7-4 expresa los cambios de niveles de ruido que se producen cada día de monitoreo, obteniendo diferentes resultados cada día de medición, además se puede observar un promedio de ruido estable durante todos los días de medición debido a que en este mercado casi no se aprecia las ventas ambulantes, las actividades del mercado ocurre con total normalidad en este punto de medición.

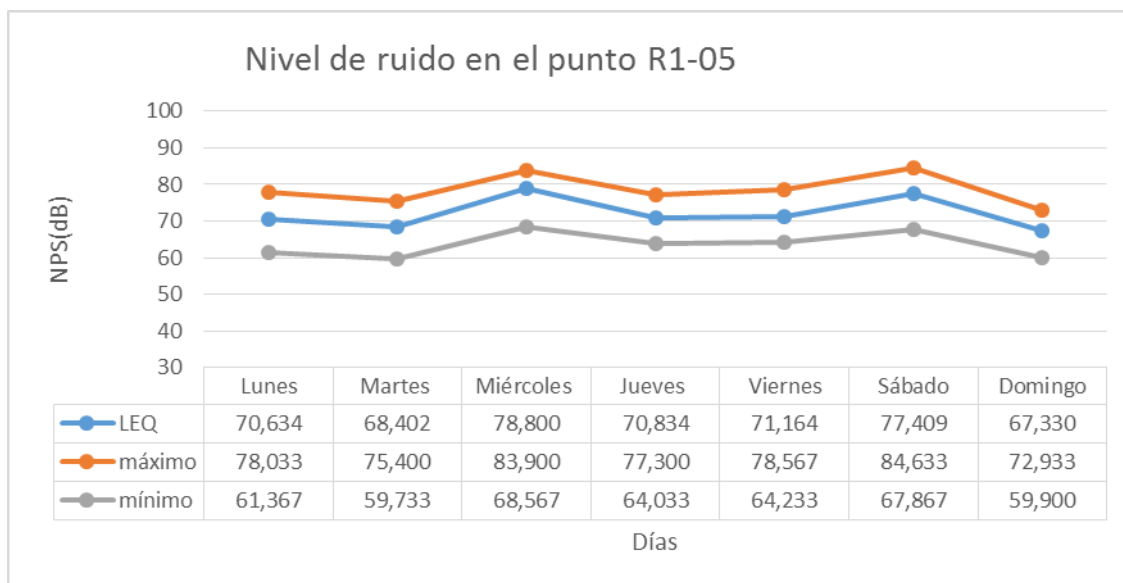
El gráfico 8-4 describe el nivel de ruido promedio LEQ, máximo, mínimo, ruido de fondo expresado en dB. En este caso la diferencia entre la presión sonora equivalente de la fuente fija con la presión sonora equivalente del ruido de fondo es mayor a 10 dB, por tanto no se aplica la corrección de las medidas de presión sonora establecidas en el libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA). Obteniéndose un nivel promedio corregido para la fuente de 65,668 dB.

### **4.5.1.5 Punto R1-05**

Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó en la intersección de la calle Junín y calle 5 de Junio en la parte frontal del mercado, acera cerca al local comercial Marianita.

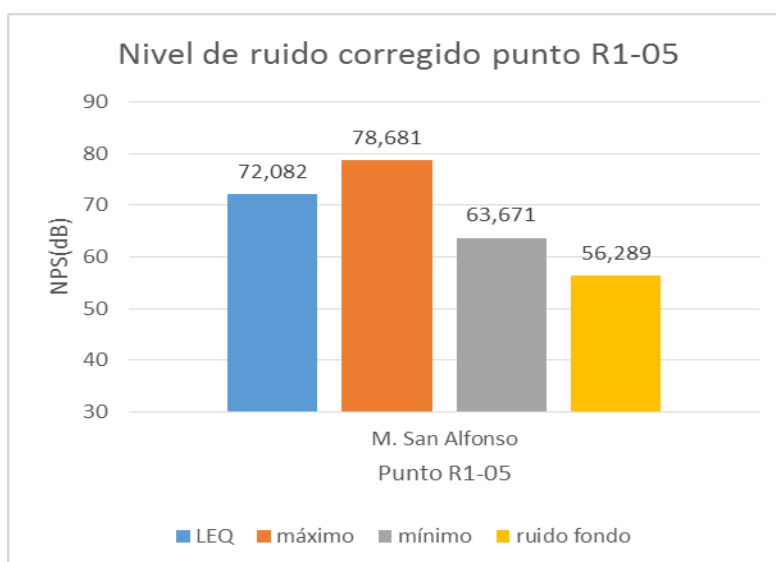
La toma de datos se realizó los días 8, 9, 10, 11, 12, 13, y 14 del mes de Mayo, en cada día se realizó tres repeticiones en la mañana de 06:20 a 06:25, mediodía de 12:40 a 12:45 y tarde 18:20 a 18:25, de esta forma se consiguió realizar tres repeticiones de treinta medidas cada una, obteniéndose un total de noventa medidas diarias en este punto. La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día domingo 14 de mayo del 2017, de 09:35 a 09:40 de la mañana. En los siguientes gráficos se muestran los resultados obtenidos en la medición del punto R1-05.





**Gráfico 9-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R1-05.

Realizado por: Patín Silvia; 2017



**Gráfico 10-4:** Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R1-05.

Realizado por: Patín Silvia; 2017

## Análisis

El gráfico 9-4 expresa los cambios de niveles de ruido que se producen cada día de monitoreo, obteniendo resultados considerables cada día de medición, además se puede observar un alto nivel de presión sonora en los días de feria miércoles y sábado donde se aprecia mayor parte de vendedores ambulantes que llegan a dificultar el tráfico lo que ocasiona que la zona se congestione fácilmente, los días no feriados, las actividades del mercado ocurren con total

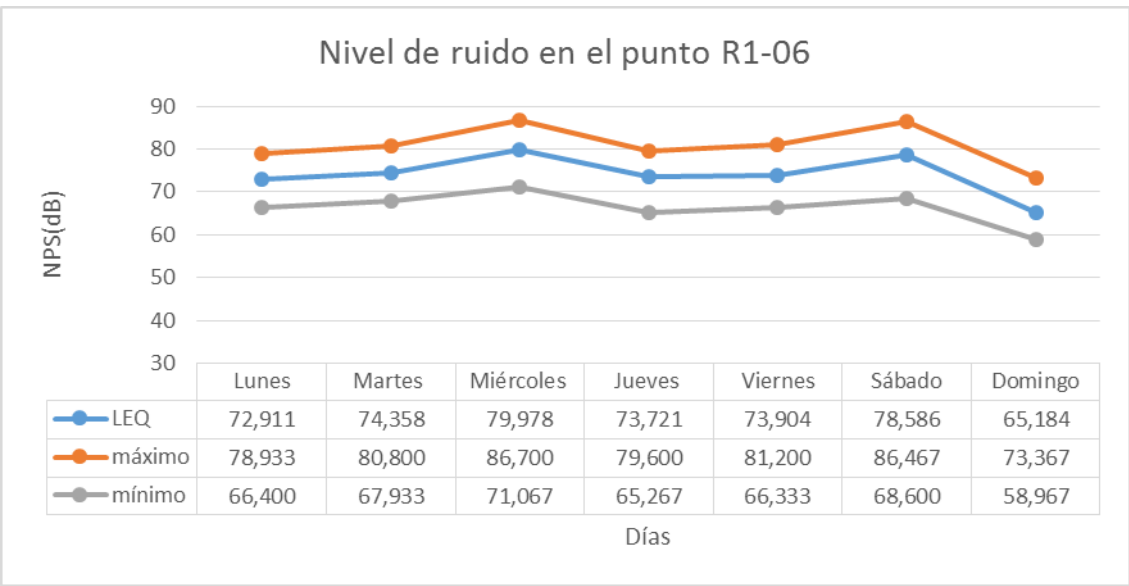
normalidad sin embargo el ruido que generan los automotores que circulan por la zona son considerables.

El gráfico 10-4 describe el nivel de ruido promedio LEQ, máximo, mínimo, ruido de fondo corregidos y expresado en dB. En este caso la diferencia entre la presión sonora equivalente de la fuente fija con la presión sonora equivalente del ruido de fondo es mayor a 10 dB, por tanto no se aplica la corrección de las medidas de presión sonora establecidas en el libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).Obteniéndose un nivel promedio corregido para la fuente de 72,082 dB.

#### 4.5.1.6 Punto R1-06

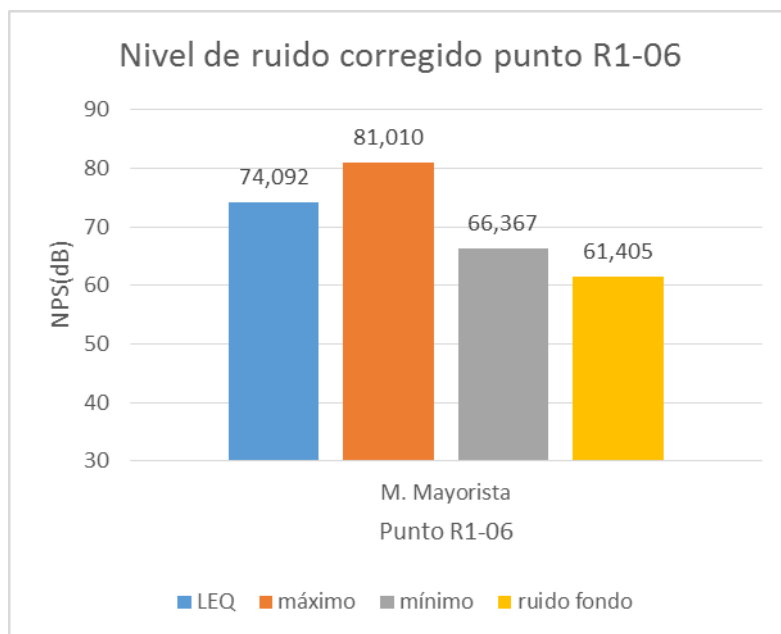
Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó en la avenida Leopoldo Freire en la parte frontal del mercado, acera cerca de la entrada y salida de los vehículos.

La toma de datos se realizó los días 1, 2, 3, 4, 5, 6, y 7 del mes de Mayo, en cada día se realizó tres repeticiones en la mañana de 06:00 a 06:05, mediodía de 12:00 a 12:05 y tarde 18:40 a 18:45, de esta forma se consiguió realizar tres repeticiones de treinta medidas cada una, obteniéndose un total de noventa medidas diarias en este punto. La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día domingo 7 de mayo del 2017, de 09:10 a 09:15 de la mañana. En los siguientes gráficos se muestran los resultados obtenidos en la medición del punto R1-06.



**Gráfico 11-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R1-06.

**Realizado por:** Patín Silvia; 2017



**Gráfico 12-4:** Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R1-06.

**Realizado por:** Patín Silvia; 2017

### Análisis

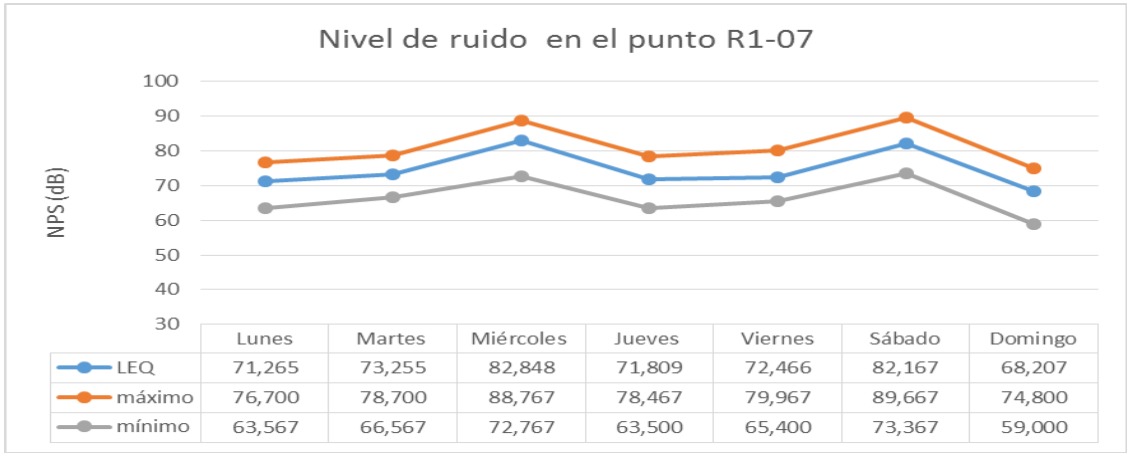
El gráfico 11-4 describe los cambios de niveles de ruido que se producen cada día de monitoreo, obteniendo resultados considerables cada día de medición, además se puede observar un alto nivel de presión sonora en los días de feria miércoles y sábado donde se aprecia mayor parte de productores que llegan con la mercadería en horas de la madrugada, en estos días existe bastante movilización dentro y fuera del punto de medición, existe mayor presencia de vehículos de carga pesada, triciclos y vendedores ambulantes que llegan a obstaculizar el tráfico.

El gráfico 12-4 describe el nivel de ruido promedio LEQ, máximo, mínimo, ruido de fondo corregidos y expresado en dB. En este caso la diferencia entre la presión sonora equivalente de la fuente fija con la presión sonora equivalente del ruido de fondo es mayor a 10 dB, por tanto no se aplica la corrección de las medidas de presión sonora establecidas en el libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA). Obteniéndose un nivel promedio corregido para la fuente de 74,092 dB.

#### 4.5.1.7 Punto R1-07

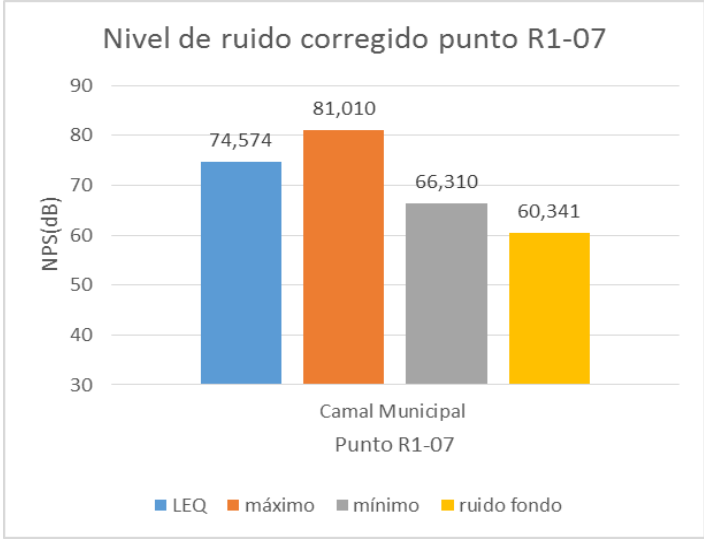
Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó en la avenida Leopoldo Freire y la avenida Edelberto Bonilla Oleas, acera frente a un semáforo.

La toma de datos se realizó los días 1, 2, 3, 4, 5, 6, y 7 del mes de Mayo, en cada día se realizó tres repeticiones en la mañana de 06:15 a 06:20, mediodía de 12:15 a 12:20 y tarde 18:50 a 18:55, de esta forma se consiguió realizar tres repeticiones de treinta medidas cada una, obteniéndose un total de noventa medidas diarias en este punto. La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día domingo 7 de mayo del 2017, de 09:20 a 09:25 de la mañana. En los siguientes gráficos se muestran los resultados obtenidos en la medición del punto R1-07.



**Gráfico 13-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R1-07.

Realizado por: Patín Silvia; 2017



**Gráfico 14-4:** Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R1-07.

Realizado por: Patín Silvia; 2017

## **Análisis**

El gráfico 13-4 describe los cambios de niveles de ruido que se producen cada día de monitoreo, obteniendo resultados apreciables cada día de medición, además se puede observar un alto nivel de presión sonora en los días de feria miércoles y sábado donde la afluencia de vehículos que transitan por la zona generan mayor ruido, así también el sonido de los automotores, los constantes rodamientos y los pitos descontrolados de parte de los conductores indicando al cambio del semáforo son convivencias diarias de las personas que habitan en zonas aledañas a este punto de medición.

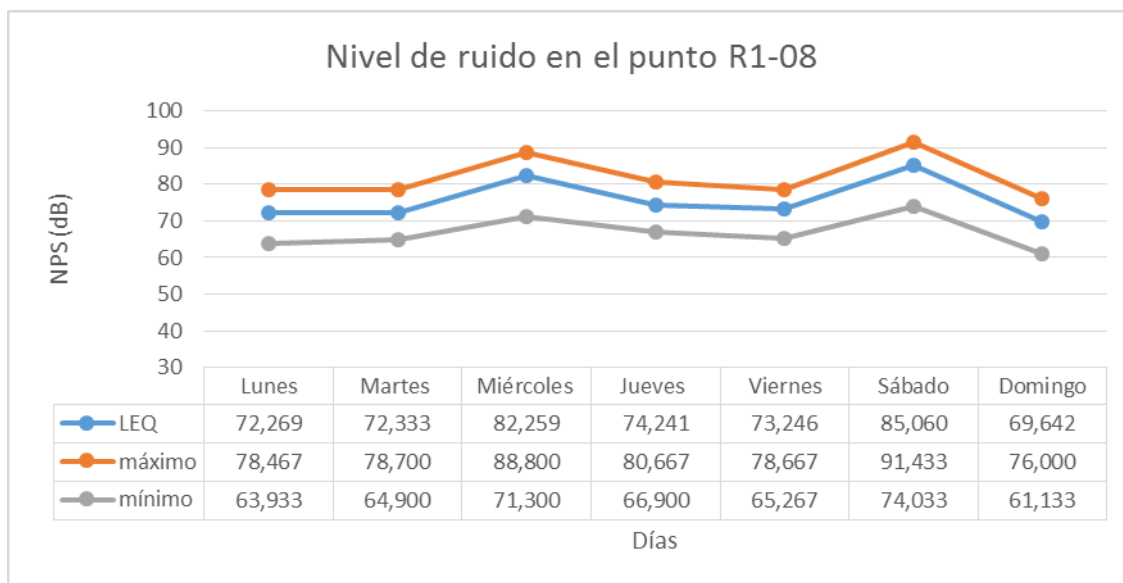
El gráfico 14-4 describe el nivel de ruido promedio LEQ, máximo, mínimo, ruido de fondo corregidos y expresado en dB. En este caso la diferencia entre la presión sonora equivalente de la fuente fija con la presión sonora equivalente del ruido de fondo es mayor a 10 dB, por tanto no se aplica la corrección de las medidas de presión sonora establecidas en el libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA). Obteniéndose un nivel promedio corregido para la fuente de 74,574 dB.

### **4.5.1.8 Punto R1-08**

Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó en la calle Luis Cordovéz y la calle Espejo, acera frente a un semáforo cerca de farmacias Económicas.

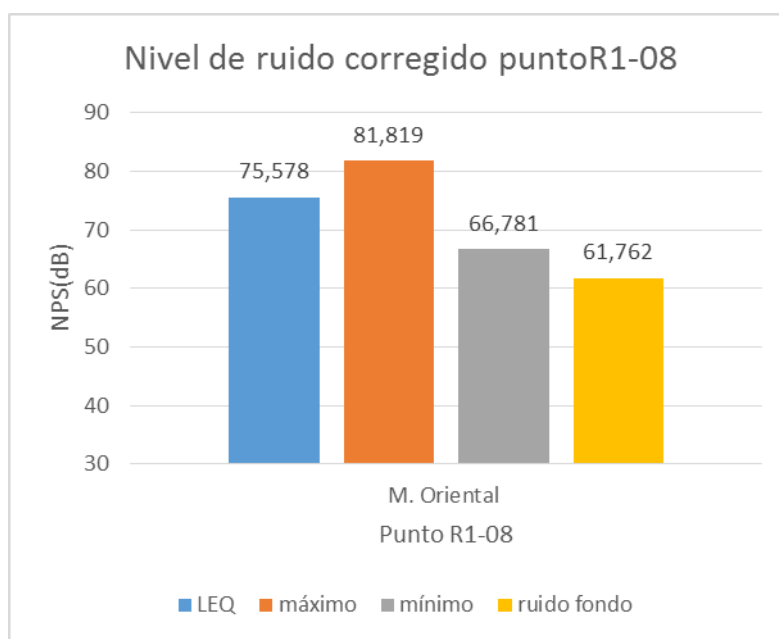
La toma de datos se realizó los días 8, 9, 10, 11, 12, 13, y 14 del mes de Mayo, en cada día se realizó tres repeticiones en la mañana de 06:40 a 06:45, mediodía de 12:15 a 12:20 y tarde 19:00 a 19:05, de esta forma se consiguió realizar tres repeticiones de treinta medidas cada una, obteniéndose un total de noventa medidas diarias en este punto. La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día domingo 14 de mayo del 2017, de 10:00 a 10:05 de la mañana.

En los siguientes gráficos se muestran los resultados obtenidos en la medición del punto R1-08.



**Gráfico 15-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R1-08.

Realizado por: Patín Silvia; 2017



**Gráfico 16-4:** Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R1-08.

Realizado por: Patín Silvia; 2017

## Análisis

El gráfico 15-4 describe los cambios de niveles de ruido que se producen cada día de monitoreo, consiguiendo resultados considerables cada día de medición, además se puede observar un alto nivel de presión sonora en los días de feria miércoles y sábado, la mayor parte de movilización se aprecia en el punto de entrada y salida de vehículos y buses, en la parte frontal del mercado

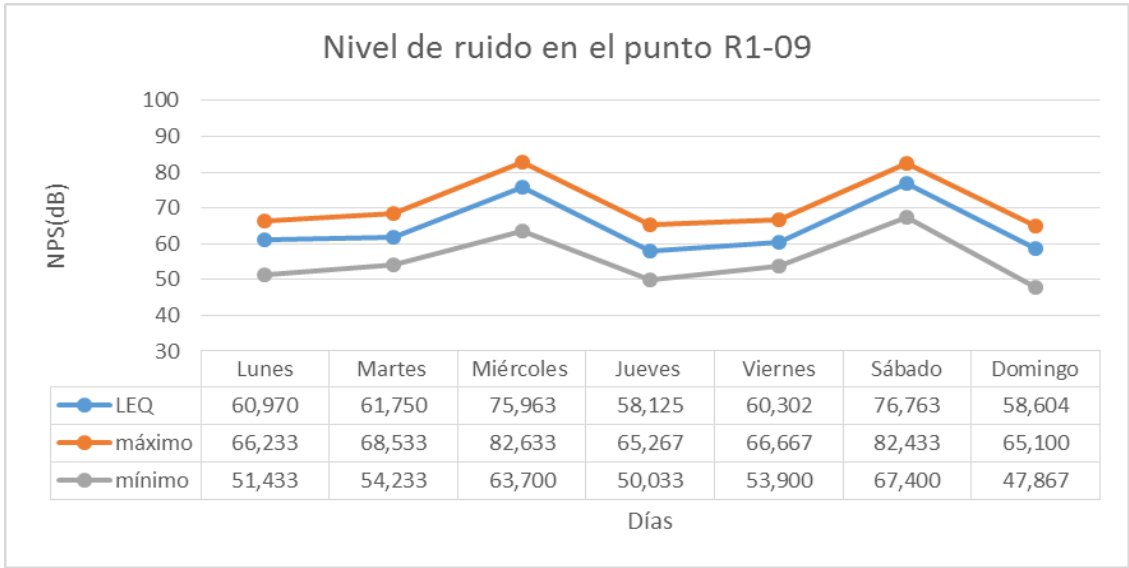
generando obstaculización de los demás vehículos que siguen con su ruta, además en este punto es donde existe mayor comercio informal por parte de los vendedores ambulantes.

El gráfico 16-4 describe el nivel de ruido promedio LEQ, máximo, mínimo, ruido de fondo corregidos y expresado en dB. En este caso la diferencia entre la presión sonora equivalente de la fuente fija con la presión sonora equivalente del ruido de fondo es mayor a 10 dB, por tanto no se aplica la corrección de las medidas de presión sonora establecidas en el libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).Obteniéndose un nivel promedio corregido para la fuente de 75,578 dB.

#### 4.5.1.9 Punto R1-09

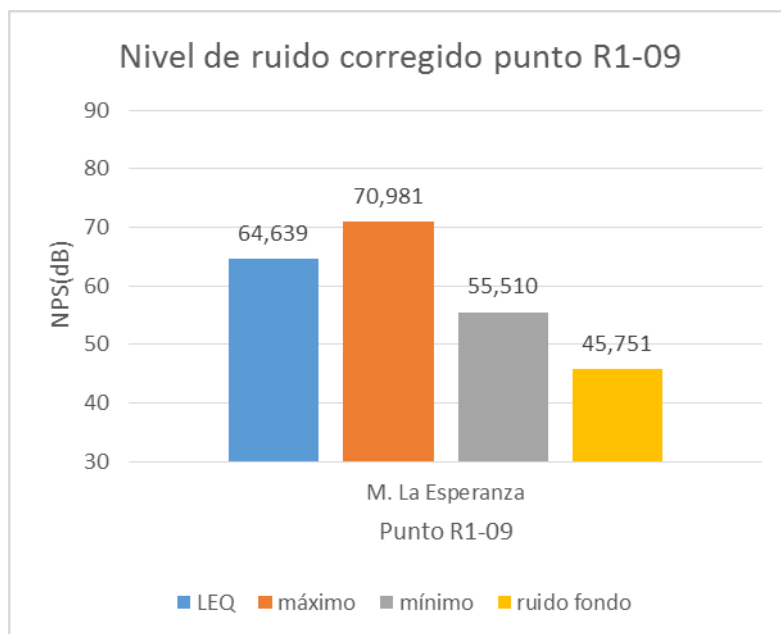
Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó en la calle Ignacio de Veintimilla y la calle Lizardo García, acera en la parte frontal del mercado cerca de la venta de frutas.

La toma de datos se realizó los días 8, 9, 10, 11, 12,13, y 14 del mes de Mayo, en cada día se realizó tres repeticiones en la mañana de 07:10 a 07:15, mediodía de 11:45 a 11:50 y tarde 17:00 a 17:05, de esta forma se consiguió realizar tres repeticiones de treinta medidas cada una, obteniéndose un total de noventa medidas diarias en este punto. La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día domingo 14 de mayo del 2017, de 10:25 a 10:30 de la mañana. En los siguientes gráficos se muestran los resultados obtenidos en la medición del punto R1-09.



**Gráfico 17-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R1-09.

**Realizado por:** Patín Silvia; 2017



**Gráfico 18-4:** Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R1-09.

**Realizado por:** Patín Silvia; 2017

### Análisis

El gráfico 17-4 describe los cambios de niveles de ruido que se producen cada día de monitoreo, obteniendo resultados diferentes cada día de medición, además se puede observar un alto nivel de presión sonora en los días de feria miércoles y sábado, sin embargo los días lunes martes jueves viernes y domingo se registran una actividad menor solamente con dos puestos de ventas de frutas y muy poca movilización de vehículos, las actividades en este punto de medición ocurren con total normalidad.

El gráfico 18-4 describe el nivel de ruido promedio LEQ, máximo, mínimo, ruido de fondo corregidos y expresado en dB. En este caso la diferencia entre la presión sonora equivalente de la fuente fija con la presión sonora equivalente del ruido de fondo es mayor a 10dB, por tanto no se aplica la corrección de las medidas de presión sonora establecidas en el libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA). Obteniéndose un nivel promedio corregido para la fuente de 64,639 dB.



#### 4.5.1.10 Resultados obtenidos en el Campo de estudio 1

Los resultados diarios obtenidos de presión sonora equivalente (NPSeq), el máximo, el mínimo expresado en (dB) se encuentran detallados en el anexo B, la evaluación de ruido ambiental diario se realizó por 7 días de la semana, las medidas diarias fueron tomados en dos horarios diferentes, mañana y mediodía, con un lapso de 5 minutos por cada medición, llegando a obtener un nivel LEQ promedio para cada día.

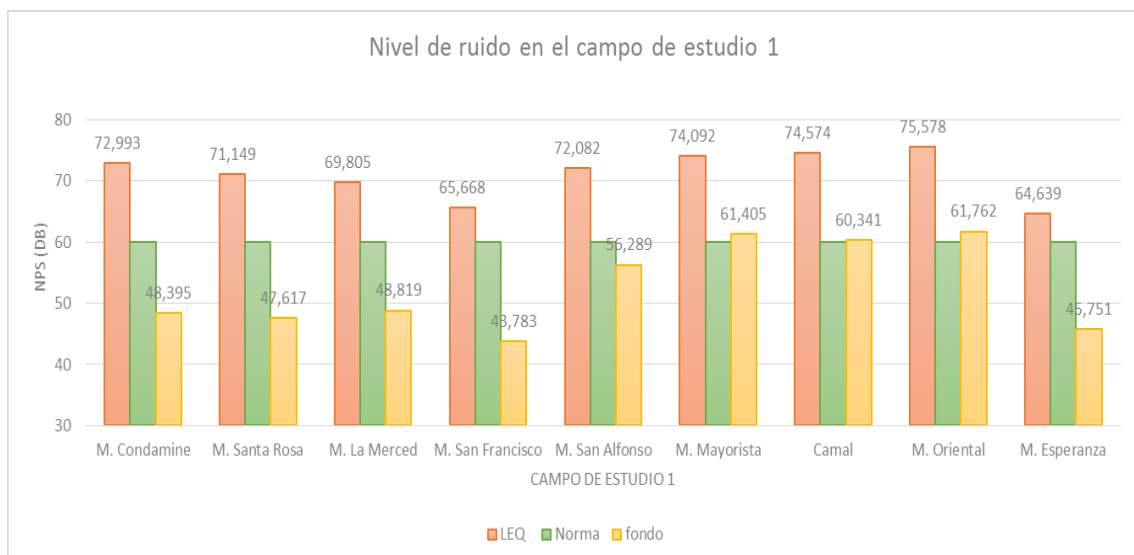
En la tabla 2-4 se establecen los promedios de ruido ambiental obtenidos mediante el análisis de ruido general en cada punto de medición.

**Tabla 2-4:** Resultados obtenidos en el campo de estudio 1 vs Norma.

Puntos de medición	Promedios g	LEQ fondo	Norma	Cumplimiento con la norma
M. Condamine	72,993	48,395	60	no cumple
M. Santa Rosa	71,149	47,617	60	no cumple
M. La Merced	69,805	48,819	60	no cumple
M. San Francisco	65,668	43,783	60	no cumple
M. San Alfonso	72,082	56,289	60	no cumple
M. Mayorista	74,092	61,405	60	no cumple
Camal	74,574	60,341	60	no cumple
M. Oriental	75,578	61,762	60	no cumple
M. Esperanza	64,639	45,751	60	no cumple

**Fuente:** TULSMA, Libro VI anexo 5 (4.1.1.1)

**Realizado por:** Silvia Patín, 2017



**Gráfico 19-4:** Interpretación de los resultados obtenidos en el campo de estudio 1 vs Norma.

**Realizado por:** Patín Silvia; 2017

## **Análisis**

La tabla 2-4 describe los promedios corregidos obtenidos de presión sonora equivalente (NPSeq), el máximo, el mínimo expresado en (dB) que se obtuvo durante la evaluación de ruido entre los nueve puntos de medición que corresponden al campo de estudio 1. Además expresa los límites permisibles para la zona de uso comercial establecidos por el TULSMA.

El gráfico 19-4 describe los niveles de ruido LEQ que se generan en los 9 puntos de medición, además se puede observar que la zona más afectada dentro del campo de estudio 1 es el punto R1-08 con un nivel sonoro de 75,578 dB que sobrepasa los límites establecidos por la norma, esto se debe a que todos los días se presencia la entrada y salida de buses provinciales, cantonales taxistas, motos y transporte de carga pesada como los camiones que son las fuentes principales emisoras de ruido en esta zona, a esto también se le suma los días de feria en el mercado donde se aprecia mayor cantidad de comercio informal, las personas de ventas ambulantes se ubican en la calzada de las vías obstaculizando el paso peatonal y vehicular.

Dentro del campo de estudio 1, la emisión de ruido en los puntos R1-07 y R1-06 son muy considerables debido a que sobrepasa los límites de la norma establecida en el TULSMA, a diario en estos puntos se presencia la afluencia de los buses urbanos, buses provinciales e interprovinciales, vehículos de carga pesada y liviana y vehículos de construcción. Así también en el punto R1-06 se aprecia mayor informalidad de comerciantes, vendedores ambulantes, triciclos, que se encuentran en un lado de la calzada obstaculizando el tráfico vehicular, en los días feriados se aprecia un número considerable de vehículos que transitan a lo largo de toda la calzada, este tipo de automotores son los que generan mayor ruido dentro y fuera del punto de medición.

Otro punto considerable en la emisión de ruido dentro del campo de estudio 1 es el punto R1-01 con un nivel sonoro de 72,993 dB, que sobrepasa los límites establecidos por la norma dentro de la zona comercial, la mayor parte de ruido generado en este punto se debe a las irresponsabilidades por parte de los conductores que no respetan las zonas de estacionamiento de los vehículos lo cual obstaculiza el paso de los demás vehículos que transcurren por la zona.

Otro de los puntos destacados en los resultados obtenidos de la medición de ruido ambiental dentro del campo de estudio 1 es en el punto de medición R1-05 donde se obtuvo un nivel de ruido promedio de 72,082 dB, posteriormente le sigue el punto R1-02 con 71,149 dB y el punto R1-03 con un nivel de presión sonora de 69,805 dB. En los puntos R1-05 y R1-02 la comercialización de productos se realiza a campo abierto, se logró estimar que los minoristas

promocionan sus productos en la acera de las vías alrededor del mercado con lo que se llega a obstaculizar el paso peatonal y vehicular en la zona, mientras tanto en el punto R1-03 la venta de los productos se realiza en el interior del mercado sin embargo el ruido que se genera por parte de los vehículos livianos y los buses urbanos es considerable en este punto muchos de los conductores de los buses urbanos excedidos de tiempo transcurren la zona a grandes velocidades aceleran con el semáforo en rojo y pitan desprevenidos al cruce de las personas y vehículos mal estacionados.

Dentro del campo de estudio uno, los puntos R1-04 y R1-09 son aquellos que no generan mayor ruido pero sin embargo sobrepasa los límites establecidos por la norma, en estos puntos los días no feriados, las actividades ocurren con total normalidad, existe poca movilización vehicular y peatonal, a excepción del punto R1-09, donde los días feriados se presencia gran cantidad de comerciantes y vendedores informales que se toman toda la avenida Lizardo García para vender sus productos lo que ocasiona un conflicto vehicular y peatonal, produciendo un ruido mayor en ese punto de medición.

#### **4.5.2 Campo de estudio 2**

El campo de estudio dos comprende cinco puntos de medición con ubicaciones en diferentes partes de la zona urbana de la ciudad de Riobamba, los puntos de medición se escogieron de acuerdo al uso y ocupación del suelo que se rige en el libro VI anexo 5 del TULSMA, en este caso estos puntos representan a zonas de uso educativo.

La toma de medidas se efectuó en cada punto de medición correspondiente al campo de estudio dos. A los datos obtenidos mediante el monitoreo de ruido ambiental en este campo de estudio, se aplicó la ecuación 4-1 para obtener el nivel de presión sonora equivalente correspondiente a cada día de medición. Consecutivamente al nivel de ruido promedio obtenido en cada punto se aplicara las correcciones que se rige en el numeral 4.1.2.7 del libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).

##### **4.5.2.1 Punto R2-010**

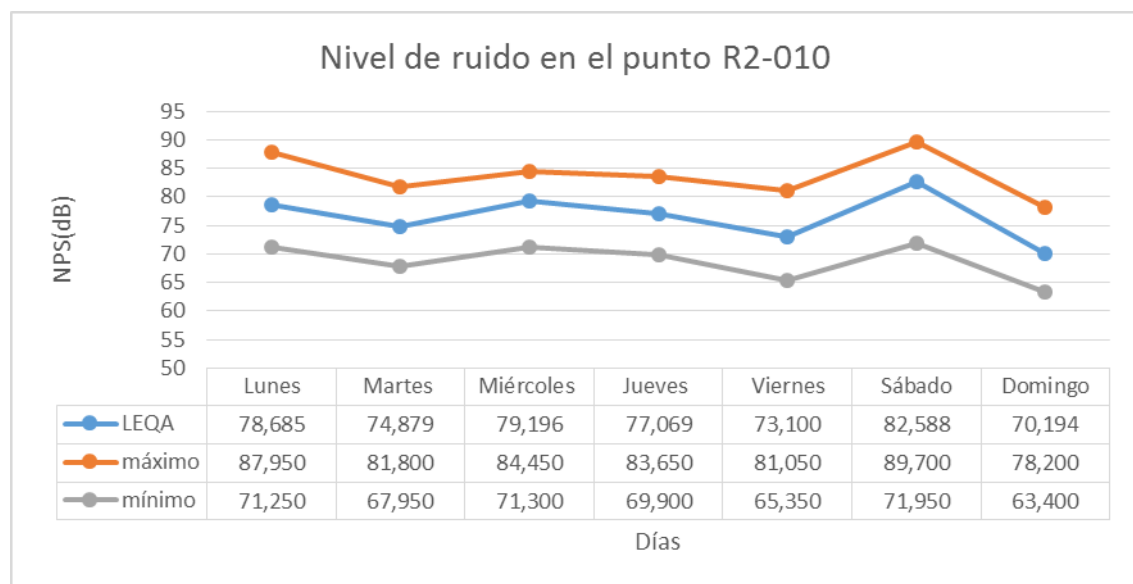
Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó en la intersección de la avenida 9 de Octubre y a avenida Atahualpa, parte frontal de la unidad educativa, en la acera cerca de la puerta de salida de los estudiantes frente a un semáforo.

La toma de datos se realizó los días 15, 16, 17, 18, 19, 20, y 21 del mes de Mayo, en cada día se realizó dos repeticiones diarias en la mañana, y tarde, en cada punto se definió diferentes horarios de medición cada día, de esta forma se consiguió realizar las mediciones en horas picos donde los estudiantes entran y salen de la institución educativa obteniéndose dos repeticiones de 30 medidas cada una, con un total de sesenta medidas diarias en este punto.

El día lunes 15 de mayo en horas de la mañana se realizó la toma de datos a la hora de entrada de los estudiantes de 06:50 a 06:55, al mediodía a la hora de salida de los estudiantes de 12:20 a 12:25, el día martes 16 de mayo en la mañana se realizó la toma de datos de 07:10 a 07:15, al mediodía de 12:35 a 12:40, el día miércoles 17 de mayo en la mañana se realizó la toma de datos de 07:45 a 07:50, al mediodía de 12:55 a 13:00, el día jueves 18 de mayo en la mañana se realizó la toma de datos de 07:50 a 07:55, al mediodía 13:20 a 13:25, el día viernes 19 de mayo en la mañana se realizó la toma de datos de 08:20 a 08:25, al mediodía de 13:45 a 13:50 el día sábado 20 y domingo 21 la toma de medidas se efectuaron de 07:00 a 07:05 de la mañana, al mediodía de 12:40 a 12:45.

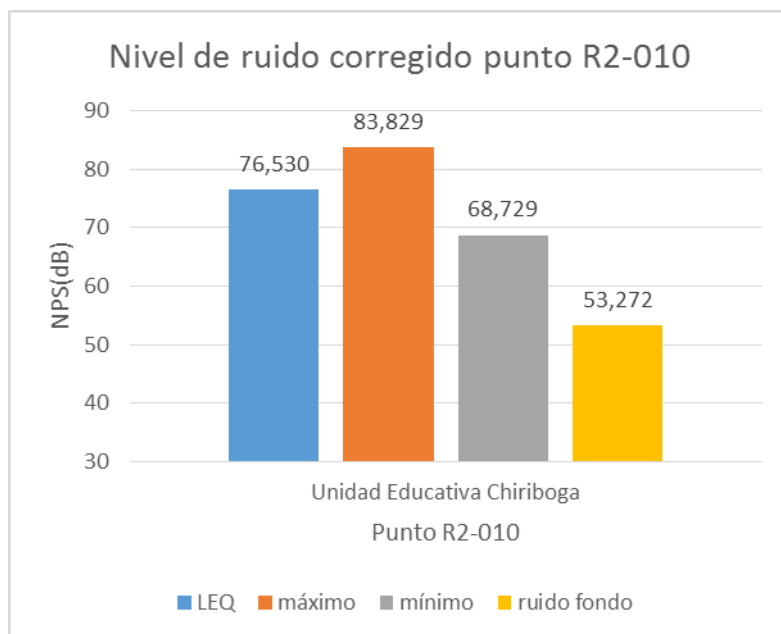
La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día domingo 21 de mayo del 2017 de 15:35 a 15:40 de la tarde obteniéndose un total de 30 mediciones.

Los resultados obtenidos en la medición del punto R2-10 se indican en los siguientes gráficos:



**Gráfico 20-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R2-010.

**Realizado por:** Patín Silvia; 2017



**Gráfico 21-4:** Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R2-010.

**Realizado por:** Patín Silvia; 2017

## Análisis

El gráfico 20-4 describe las variaciones de los niveles de ruido ambiental obtenidos mediante la valoración de ruido diario en el punto de medición R2-010, los niveles de ruido ambiental obtenidos en este punto sobrepasan los límites establecidos por el TULSMA, esto se debe a que la avenida 9 de Octubre es transitada por todo tipo de vehículos como los camiones de carga pesada, vehículos de construcción, camionetas, microbuses, buses escolares, interprovinciales y los buses urbanos, los constantes rodamientos de los automotores son la causa principal de ruido en este punto de medición, por otra parte a la hora de entrada y salida de los estudiantes los niveles de ruido son altos, como es el caso del día lunes con un nivel de presión sonora de 78,685 dB, donde predomina la cantidad de vehículos que recogen y dejan a los estudiantes en este punto de medición.

El gráfico 21-4 representa el nivel de ruido promedio equivalente LEQ, máximo, mínimo, ruido de fondo expresado en dB. En este punto la diferencia entre la presión sonora equivalente de la fuente fija con la presión sonora equivalente del ruido de fondo es mayor a 10 dB, por tanto no se aplica la corrección de las medidas de presión sonora establecidas en el libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente(TULSMA). Obteniéndose un nivel promedio corregido para este punto de 76,530 dB.

#### **4.5.2.2 Punto R2-011**

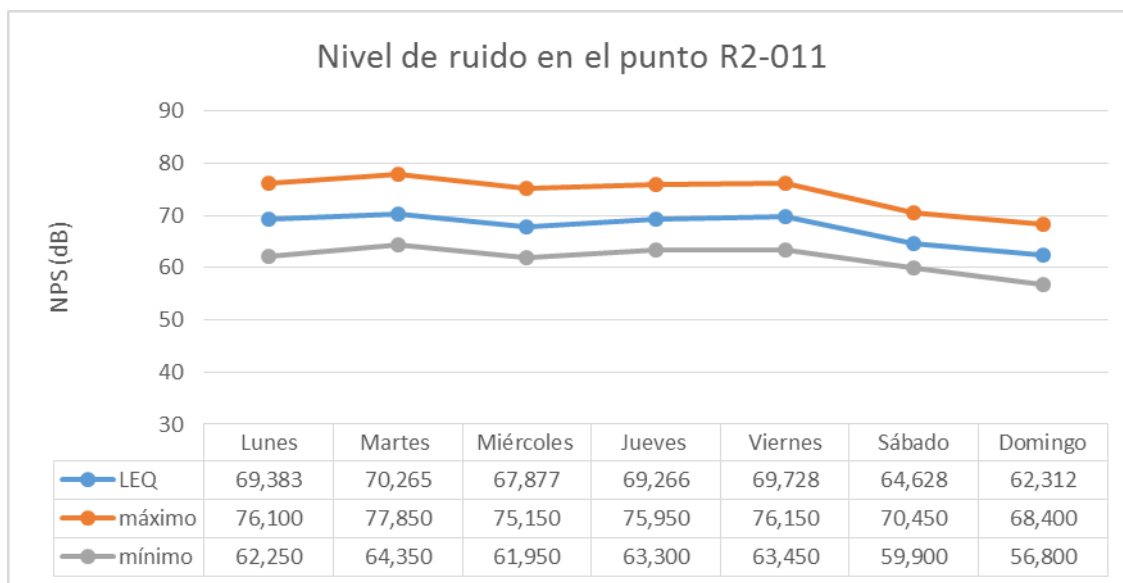
Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó en la intersección de la calle Juan de Velasco y la calle Barón de Carondelet, acera entrada principal de la unidad educativa, cerca de una librería.

La toma de datos se realizó los días 15, 16, 17, 18, 19, 20, y 21 del mes de Mayo, en cada día se realizó dos repeticiones diarias en la mañana, y tarde, en cada punto se definió diferentes horarios de medición cada día, de esta forma se consiguió realizar las mediciones en horas picos donde los estudiantes entran y salen de la institución educativa obteniéndose dos repeticiones de 30 medidas cada una, con un total de sesenta medidas diarias en este punto.

El día lunes 15 de mayo la toma de datos se realizó de 07:10 a 07:15 de la mañana, al mediodía la toma de datos se efectuó de 12:35 a 12:40, el día martes 16 de mayo en horas de la mañana se realizó la toma de datos a la hora de entrada de los estudiantes de 06:50 a 06:55, al mediodía a la hora de salida de los estudiantes de 12:20 a 12:25, el día miércoles 17 de mayo la toma de datos se realizó de 07:25 a 07:30 en la mañana, al mediodía de 12:40 a 12:45, el día jueves 18 de mayo en la mañana se realizó la toma de datos de 07:35 a 07:40 al mediodía de 13:05 a 13:10, el día viernes 19 de mayo en la mañana se realizó la toma de datos de 08:05 a 08:10, al mediodía 13:30 a 13:35, el día sábado 20 y domingo 21 de mayo la toma de medidas se realizó de 07:10 a 07:15 de la mañana, al mediodía de 13:00 a 13:05.

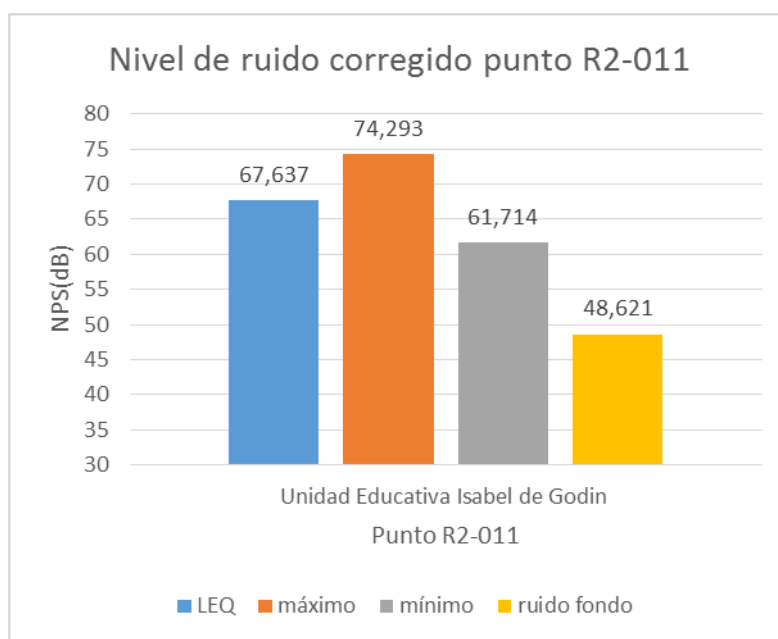
La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día domingo 21 de mayo del 2017 de 16:00 a 16:05 de la tarde obteniéndose un total de 30 mediciones, con esta medición se puede obtener valores más reales, ya que pueden existir casos en que al momento de medir se dé condiciones extremas, siendo estas eventuales.

Los resultados obtenidos en la medición del punto R2-011 se indican en los siguientes gráficos:



**Gráfico 22-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R2-011.

Realizado por: Patín Silvia; 2017



**Gráfico 23-4:** Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R2-011.

Realizado por: Patín Silvia; 2017

## Análisis

El gráfico 22-4 describe las variaciones de los niveles de ruido ambiental obtenidos mediante la valoración de ruido diario en el punto de medición R2-011, los niveles de ruido en días laborables de la institución educativa son considerables, en este punto no se notó la presencia de semáforos ni control policial, sin control los automóviles se estacionan a un lado del carril

obstaculizando el paso de los demás vehículos, además a la hora de entrada y salida de los estudiantes es donde se logró obtener un nivel alto de ruido ambiental de 70,265 dB, los estudiantes cruzan las calles sin precaución, los automotores pitan al transcurrir por la zona inclusive algunos buceros que no respetan las señales de tránsito, ocasionando conflicto entre los vehículos que transitan por este punto.

El gráfico 23-4 representa el nivel de ruido promedio equivalente LEQ, máximo, mínimo, ruido de fondo expresado en dB. En este punto la diferencia entre la presión sonora equivalente de la fuente fija con la presión sonora equivalente del ruido de fondo es mayor a 10 dB, por tanto no se aplica la corrección de las medidas de presión sonora establecidas en el libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA). Obteniéndose un nivel promedio corregido para este punto de 67,637 dB.

#### **4.5.2.3 Punto R2-012**

Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó en la intersección de la calle Daniel León Borja y la calle Uruguay, en la acera parte horizontal de la institución.

La toma de datos se realizó los días 15, 16, 17, 18, 19, 20, y 21 del mes de Mayo, en cada día se realizó dos repeticiones diarias en la mañana, y tarde, en cada punto se definió diferentes horarios de medición cada día, de esta forma se consiguió realizar las mediciones en horas picos donde los estudiantes entran y salen de la institución educativa obteniéndose dos repeticiones de 30 medidas cada una, con un total de sesenta medidas diarias en este punto.

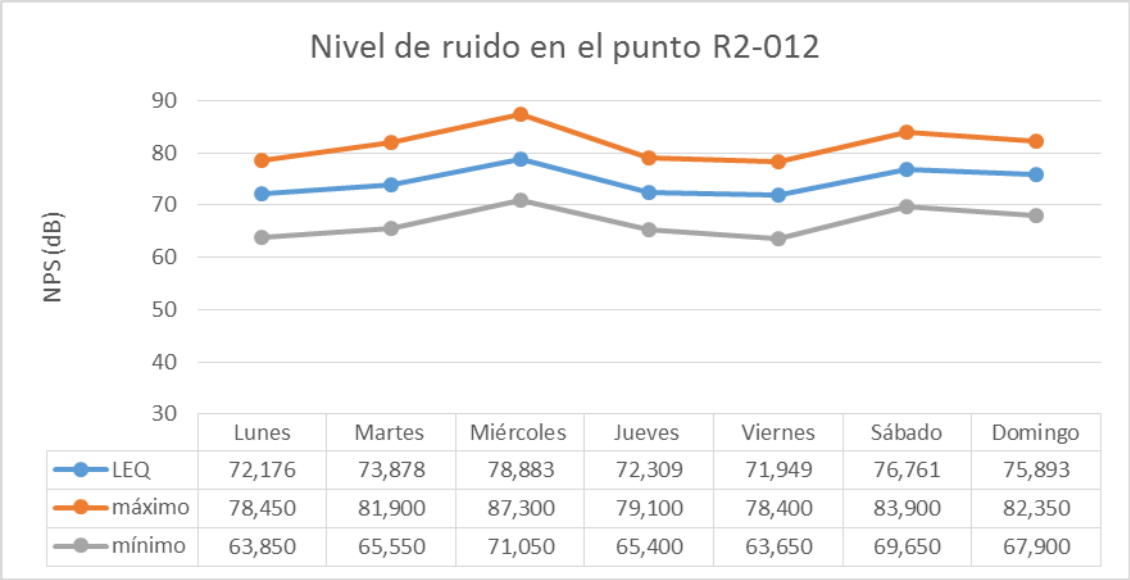
El día lunes 15 de mayo la toma de datos se realizó de 07:35 a 07:40 de la mañana, al mediodía la toma de datos se efectuó de 13:00 a 13:05, el día martes 16 de mayo la toma de datos se realizó de 07:35 a 07:40 de la mañana, al mediodía de 13:00 a 13:05, el día miércoles 17 de mayo la toma de datos se realizó a la hora de entrada de los estudiantes de 07:00 a 07:05, al mediodía de 12:15 a 12:20, el día jueves 18 de mayo las mediciones se efectuaron de 07:10 a 07:15 al mediodía de 12:40-12:45, el día viernes 19 de mayo las mediciones se efectuaron de 07:40 a 07:45, al mediodía de 13:05 a 13:10, el día sábado 20 y domingo 21 de mayo la toma de datos se realizó de 07:40 a 07:45 de la mañana, al mediodía de 13:20 a 13:25.

La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día domingo 21 de mayo del 2017 de 16:30 a 16:35 de la tarde obteniéndose un total de 30 mediciones, con esta medición se puede



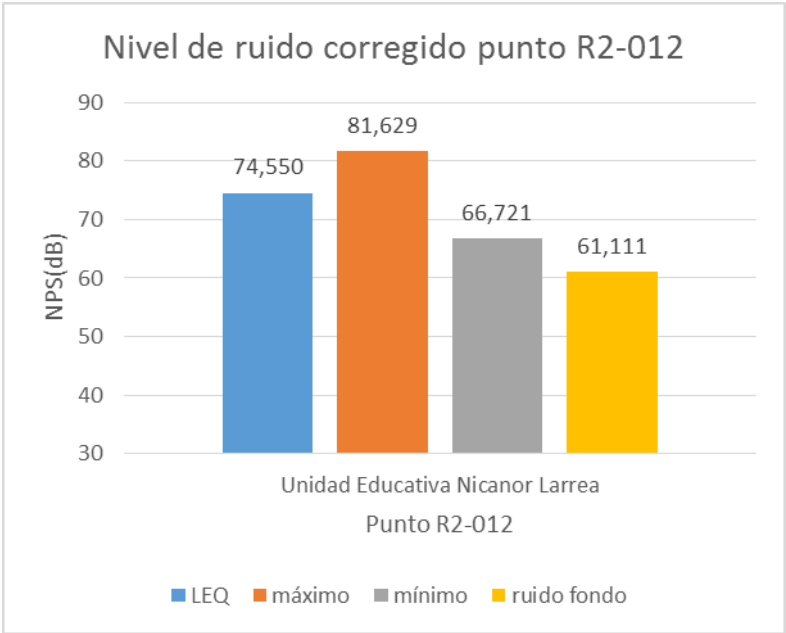
obtener valores más reales para la medición, ya que pueden existir casos en que al momento de medir se dé condiciones extremas, siendo estas eventuales.

Los resultados obtenidos en la medición del punto R2-012 se indican en los siguientes gráficos:



**Gráfico 24-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R2-012.

Realizado por: Patín Silvia; 2017



**Gráfico 25-4:** Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R2-012.

Realizado por: Patín Silvia; 2017

## **Análisis**

El gráfico 24-4 describe las variaciones de los niveles de ruido ambiental obtenidos mediante la valoración de ruido diario en el punto de medición R2-012, los niveles de ruido monitoreados son altos en todos los días de la semana, esto se debe a que existe una gran afluencia de personas y vehículos que transitan por toda la avenida, la presencias de los semáforos en toda la avenida hacen que los conductores pierdan la paciencia fácilmente induciendo a los conductores a pitar y acelerar al cambio del semáforo lo que genera ruido en la zona.

El gráfico 25-4 representa el nivel de ruido promedio equivalente LEQ, máximo, mínimo, ruido de fondo expresado en dB. En este punto la diferencia entre la presión sonora equivalente de la fuente fija con la presión sonora equivalente del ruido de fondo es mayor a 10 dB, por tanto no se aplica la corrección de las medidas de presión sonora establecidas en el libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA). Obteniéndose un nivel promedio corregido para este punto de 74,550 dB.

### **4.5.2.4 Punto R2-013**

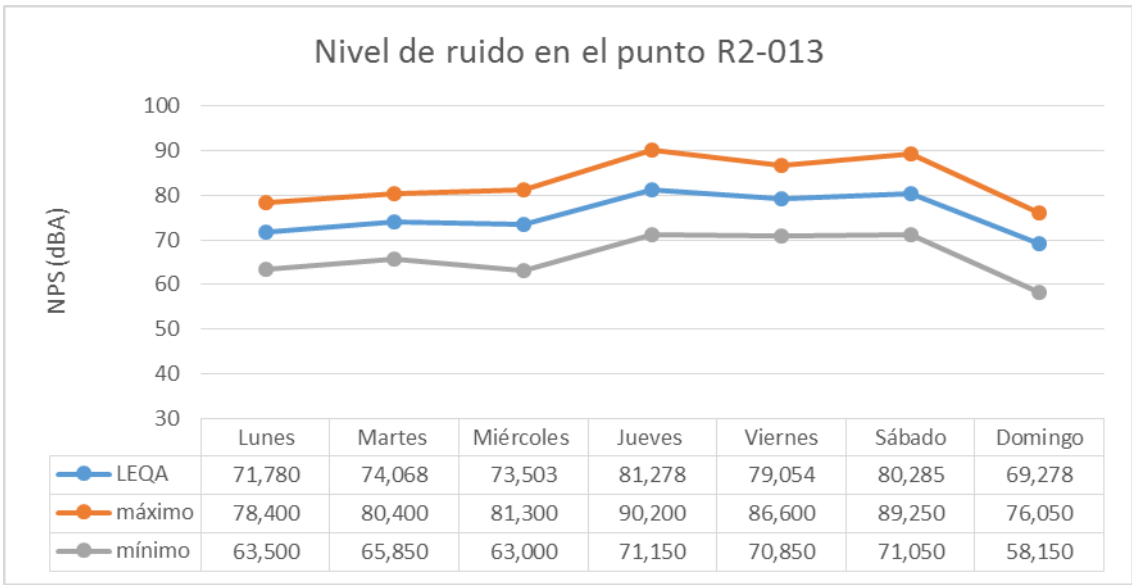
Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó en la avenida principal Canónigo Ramos, acera en la puerta de salida de los estudiantes.

La toma de datos se realizó los días 15, 16, 17, 18, 19, 20, y 21 del mes de Mayo, en cada día se realizó dos repeticiones diarias en la mañana, y tarde, en cada punto se definió diferentes horarios de medición cada día, de esta forma se consiguió realizar las mediciones en horas picos donde los estudiantes entran y salen de la institución educativa obteniéndose dos repeticiones de 30 medidas cada una, con un total de sesenta medidas diarias en este punto.

El día lunes 15 de mayo la toma de datos se realizó de 07:55 a 08:00 de la mañana, al mediodía la toma de datos se efectuó de 13:20 a 13:25, el día martes 16 de mayo la toma de datos se realizó de 07:55 a 08:00 de la mañana, al mediodía de 13:20 a 13:25, el día miércoles 17 de mayo la toma de datos se realizó de 08:15 a 08:20, al mediodía de 13:30 a 13:35, el día jueves 18 de mayo las mediciones se efectuaron a la hora de entrada de los estudiantes de 06:50 a 06:55 al mediodía de 12:20 a 12:25, el día viernes 19 de mayo las mediciones se efectuaron de 07:20 a 07:25, al mediodía de 12:45 a 12:50, el día sábado 20 y domingo 21 de mayo la toma de datos se realizó de 08:00 a 08:05 de la mañana, al mediodía de 13:40-13:45.

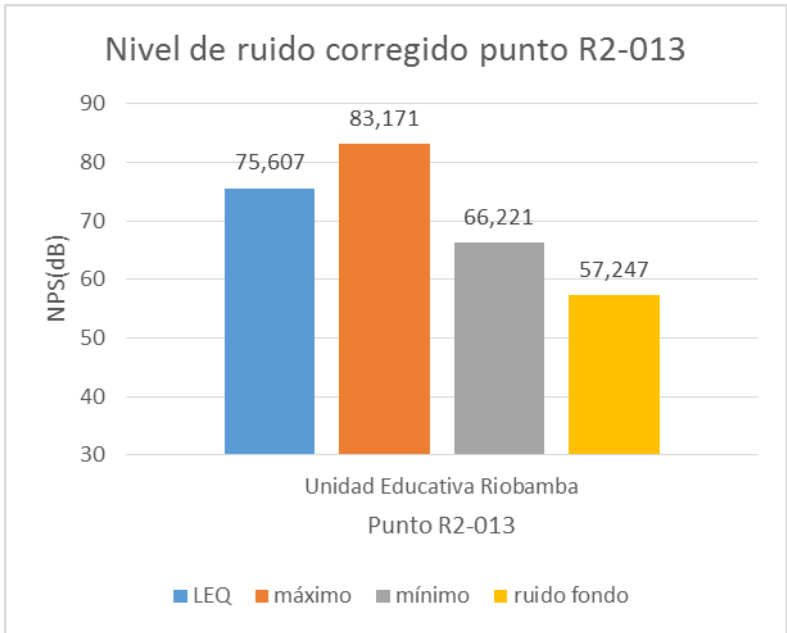
La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día domingo 21 de mayo del 2017 de 17:00 a 17:05 de la tarde obteniéndose un total de 30 mediciones, con esta medición se puede obtener valores más reales para la medición, ya que pueden existir casos en que al momento de medir se dé condiciones extremas, siendo estas eventuales.

Los resultados obtenidos en la medición del punto R2-013 se indican en los siguientes gráficos:



**Gráfico 26-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R2-013.

Realizado por: Patín Silvia; 2017



**Gráfico 27-4:** Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R2-013.

Realizado por: Patín Silvia; 2017

## **Análisis**

El gráfico 26-4 describe las variaciones de los niveles de ruido ambiental obtenidos mediante la valoración de ruido diario en el punto de medición R2-013, los niveles de ruido monitoreados son altos en todos los días de la semana, en especial el día jueves donde se aprecia un nivel de ruido de 81,278 dB esto se debe a que se genera un conflicto vehicular a la hora de entrada y salida de los estudiantes debido a que no existe precaución por parte de los estudiantes que cruzan la calle, debido a que no existe ningún semáforo en la zona algunos conductores se ven obligados a detenerse para dar paso a los peatones.

El gráfico 27-4 representa el nivel de ruido promedio equivalente LEQ, máximo, mínimo, ruido de fondo expresado en dB. En este punto la diferencia entre la presión sonora equivalente de la fuente fija con la presión sonora equivalente del ruido de fondo es mayor a 10 dB, por tanto no se aplica la corrección de las medidas de presión sonora establecidas en el libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA). Obteniéndose un nivel promedio corregido para este punto de 75,607 dB.

### **4.5.2.5 Punto R2-014**

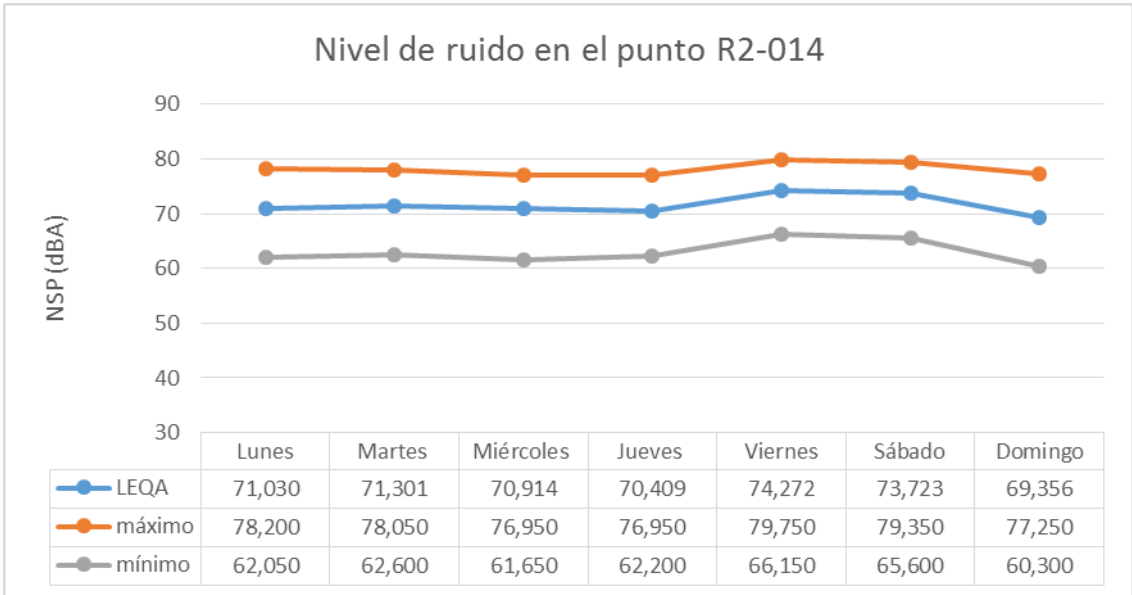
Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó en la avenida principal Antonio José de Sucre, acera entrada principal de la institución educativa.

La toma de datos se realizó los días 15, 16, 17, 18, 19, 20, y 21 del mes de Mayo, en cada día se realizó dos repeticiones diarias en la mañana, y tarde, en cada punto se definió diferentes horarios de medición cada día, de esta forma se consiguió realizar las mediciones en horas picos donde los estudiantes entran y salen de la institución educativa obteniéndose dos repeticiones de 30 medidas cada una, con un total de sesenta medidas diarias en este punto.

El día lunes 15 de mayo la toma de datos se realizó de 08:30 a 08:35 de la mañana, al mediodía la toma de datos se efectuó de 13:45 a 13:50, el día martes 16 de mayo la toma de datos se realizó de 08:25 a 08:30 de la mañana, al mediodía de 13:45 a 13:50, el día miércoles 17 de mayo la toma de datos se realizó de 08:40 a 08:45, al mediodía de 13:55 a 14:00, el día jueves 18 de mayo las mediciones se efectuaron de 08:45 a 08:50 de la mañana, al mediodía de 14:05 a 14:10, el día viernes 19 de mayo las mediciones se efectuaron a la hora de entrada de los estudiantes de 06:55 a 07:00, al mediodía de 12:20 a 12:25, el día sábado 20 y domingo 21 de mayo la toma de datos se realizó de 08:30 a 08:35 de la mañana, al mediodía de 14:30 a 14:35.

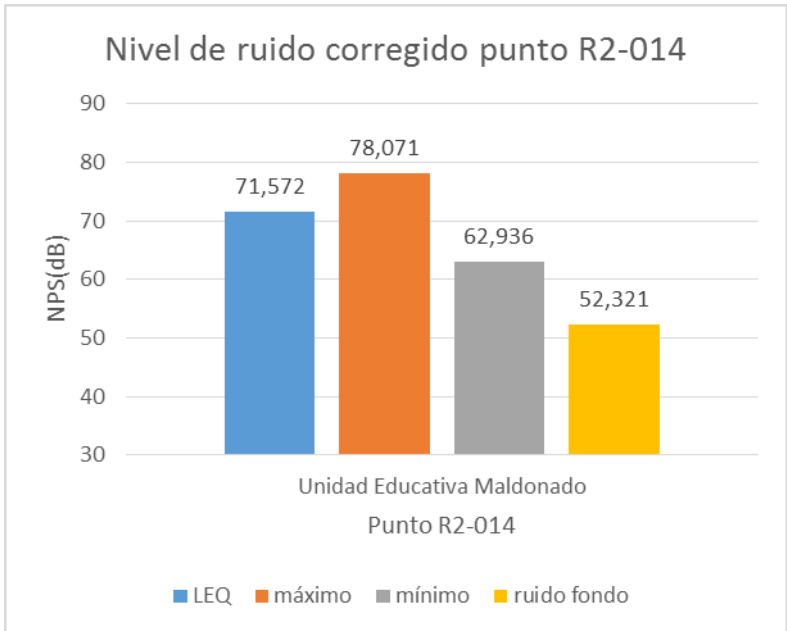
La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día domingo 21 de mayo del 2017 de 17:30 a 17:35 de la tarde obteniéndose un total de 30 mediciones, con esta datos se puede obtener valores más reales para la medición, ya que pueden existir casos en que al momento de medir se dé condiciones extremas, siendo estas eventuales.

Los resultados obtenidos en la medición del punto R2-014 se indican en los siguientes gráficos:



**Gráfico 28-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R2-014.

Realizado por: Patín Silvia; 2017



**Gráfico 29-4:** Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R2-014.

Realizado por: Patín Silvia; 2017

## Análisis

El gráfico 28-4 describe las variaciones de los niveles de ruido ambiental obtenidos mediante la valoración de ruido diario en el punto de medición R2-014, los niveles de ruido monitoreados son altos en todos los días de la semana, esto se debe a que cada día se aprecia gran cantidad de vehículos que transitan por la zona, el sonido generado por los automotores son la causa principal de generación de ruido en la zona. A la hora de entrada y salida de los estudiantes el transcurso de los vehículos es normal, al igual que en otras zonas en el momento en que los conductores se detienen con el semáforo en rojo es donde se genera ruido debido a que los conductores pitan desconcertados al cambio del semáforo.

El gráfico 29-4 representa el nivel de ruido promedio equivalente LEQ, máximo, mínimo, ruido de fondo expresado en dB. En este punto la diferencia entre la presión sonora equivalente de la fuente fija con la presión sonora equivalente del ruido de fondo es mayor a 10 dB, por tanto no se aplica la corrección de las medidas de presión sonora establecidas en el libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA). Obteniéndose un nivel promedio corregido para este punto de 71,572 dB.

### 4.5.2.6 Resultados del campo de estudio 2

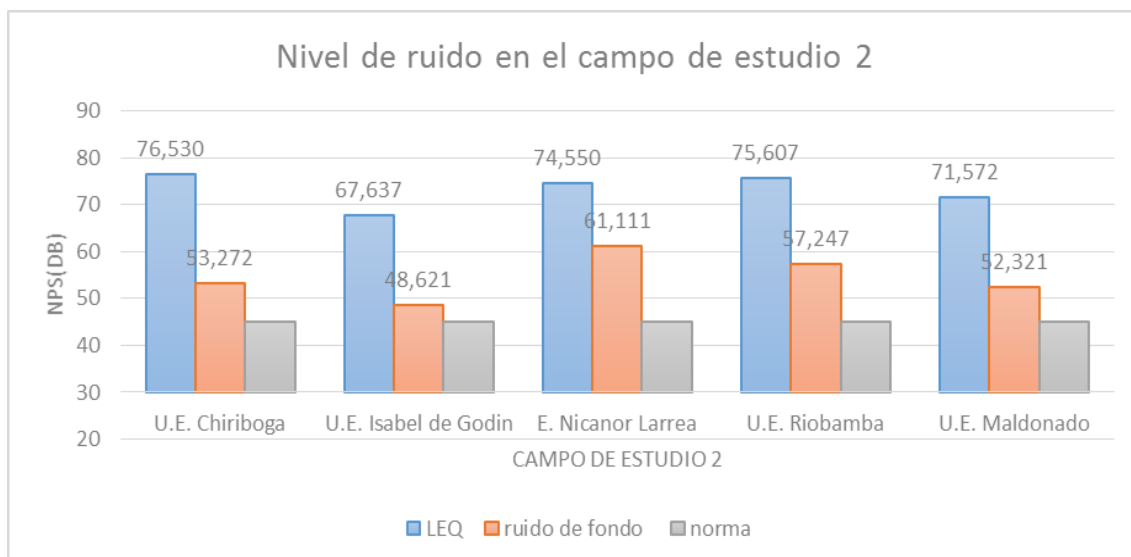
En la tabla 3-4 se establecen los promedios de ruido ambiental obtenidos mediante el análisis de ruido diario en cada punto de medición.

**Tabla 3-4:** Resultados obtenidos en el campo de estudio 2 vs Norma.

Puntos de medición	Promedios g	LEQ fondo	Norma	Cumplimiento con la norma
U.E. Chiriboga	76,530	53,272	45	no cumple
U.E. Isabel de Godin	67,637	48,621	45	no cumple
E. Nicanor Larrea	74,550	61,111	45	no cumple
U.E. Riobamba	75,607	57,247	45	no cumple
U.E. Maldonado	71,572	52,321	45	no cumple

**Fuente:** TULSMA, Libro VI anexo 5 (4.1.1.1)

**Realizado por:** Silvia Patín, 2017



**Gráfico 30-4:** Interpretación de los resultados obtenidos en el campo de estudio 2 vs Norma.

Realizado por: Patín Silvia; 2017

### Análisis

La tabla 3-4 describe los promedios generales y el ruido de fondo expresado en dB, que fueron obtenidos mediante el monitoreo de ruido ambiental en el campo de estudio 2. Además expresa los límites permisibles para la zona de uso educativo establecidos por el (TULSMA).

El gráfico 30-4 describe los promedios de ruido LEQ que se generan en los 5 puntos de medición, además se puede observar que la zona más afectada dentro del campo de estudio 2 es el punto R2-010 con un nivel sonoro de 76,530 dB, consecutivamente le sigue los puntos R2-013 con 75,607 dB, el punto R2-012 con un nivel de presión sonora de 74,550 dB, el punto R2-014 con nivel de presión sonora de 71,572 y finalmente el punto R2-011 con un nivel sonoro de 67,637, en todos los puntos los niveles de presión sonora sobrepasan los límites establecidos por el TULSMA, a diario en estos puntos se presencia la afluencia de los buses urbanos, buses provinciales e interprovinciales, vehículos de carga pesada y liviana y vehículos de construcción que transitan por todas las zonas, la mayor parte de ruido generado en estos puntos se debe a las irresponsabilidades por parte de los conductores que no respetan las zonas de estacionamiento de los vehículos lo cual obstaculiza el paso de los demás vehículos que transcurren por la zona.

### **4.5.3 Campo de estudio 3**

El campo de estudio tres comprende dos puntos de medición, los puntos de medición se escogieron de acuerdo al uso y ocupación del suelo que se rige en el libro VI anexo 5 del TULSMA, en este caso estos puntos representan a zonas de uso educativo.

A los datos obtenidos mediante el monitoreo de ruido ambiental en este punto, se aplicó la ecuación 4-1 para obtener el nivel de presión sonora equivalente correspondiente a cada día de medición. Consecutivamente al nivel de ruido promedio obtenido en cada punto se aplicara las correcciones que se rige en el numeral 4.1.2.7 del libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).

#### **4.5.3.1 Punto R3-015**

Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó en la avenida principal Antonio José de Sucre, en la acera entrada principal de los estudiantes.

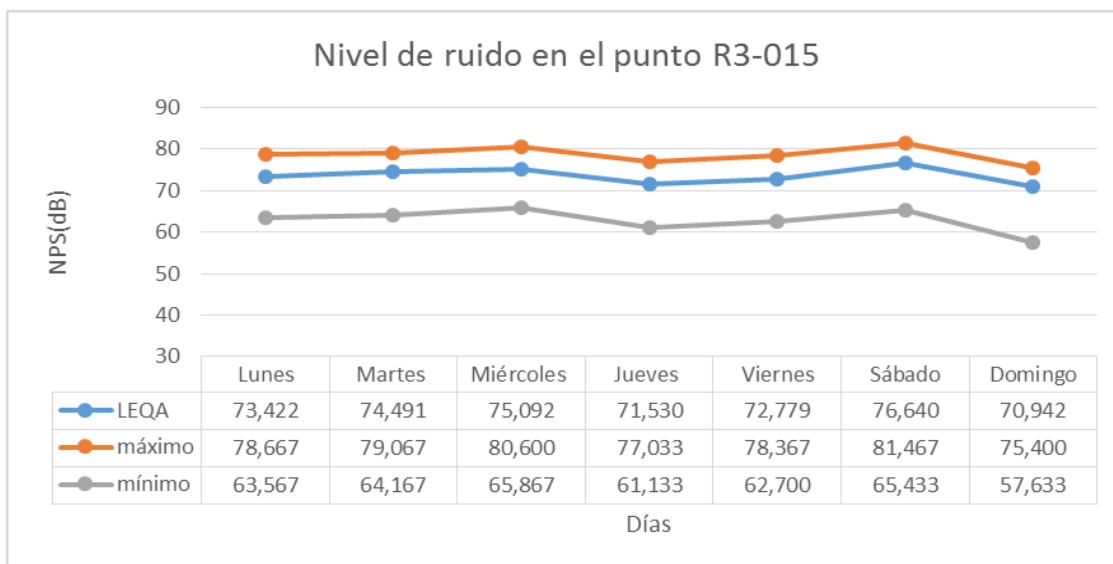
La toma de datos se realizó los días 22, 23, 24, 25, 26, 27 y 28 del mes de Mayo, en cada día se realizó tres horarios de medición, mañana, mediodía y tarde, de esta forma se consiguió realizar tres repeticiones diarias de 30 mediciones cada una con un total de noventa medidas diarias para cada punto.

Los días lunes 22, miércoles 24, viernes 26 y domingo 28, las mediciones se tomaron de 06:55 a 07:00 de la mañana, al mediodía de 12:55 a 13:00 y en la tarde de 18:00 a 18:05, los días martes 23, jueves 25 y sábado 27 las mediciones se tomaron de 07:45 a 07:50 de la mañana, al mediodía de 13:45 a 13:50 y en la tarde de 19:00 a 19:05.

La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día domingo 28 de mayo del 2017 de 09:00 a 09:05 de la mañana obteniéndose un total de 30 mediciones.

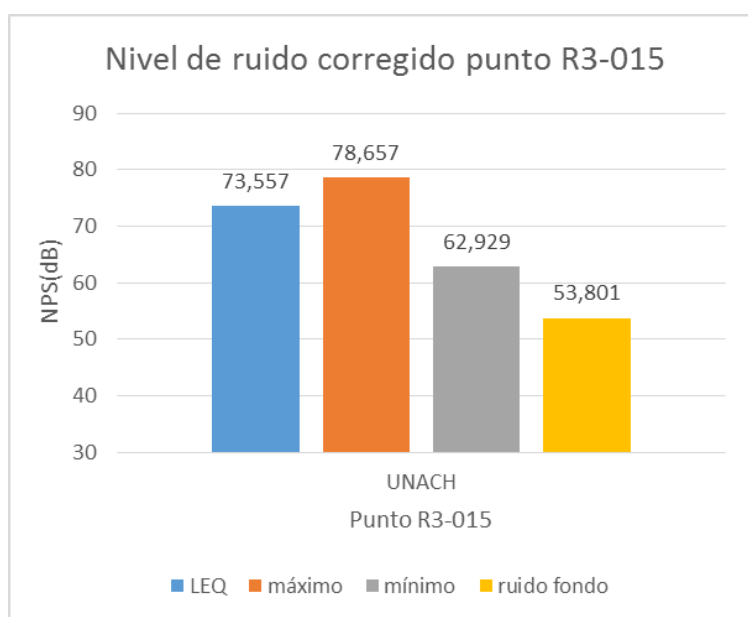
Los resultados obtenidos en la medición del punto R3-015 se indican en los siguientes gráficos:





**Gráfico 31-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R3-015.

Realizado por: Patín Silvia; 2017



**Gráfico 32-4:** Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R3-015.

Realizado por: Patín Silvia; 2017

## Análisis

El gráfico 31-4 describe las variaciones de los niveles de ruido ambiental obtenidos mediante la valoración de ruido diario en el punto de medición R3-015, los niveles de ruido obtenidos en todo el transcurso de la semana son altos, la zona es transitada por diferentes tipos de vehículos

que se movilizan a gran velocidad a lo largo de toda la calzada, durante el transcurso del día existe una gran afluencia de peatones que entran y salen de la institución educativa.

El gráfico 32-4 representa el nivel de ruido promedio equivalente LEQ, máximo, mínimo, ruido de fondo expresado en dB. En este punto la diferencia entre la presión sonora equivalente de la fuente fija con la presión sonora equivalente del ruido de fondo es mayor a 10 dB, por tanto no se aplica la corrección de las medidas de presión sonora establecidas en el libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA). Obteniéndose un nivel promedio corregido para este punto de 73,557 dB.

#### **4.5.3.2 Punto R3-016**

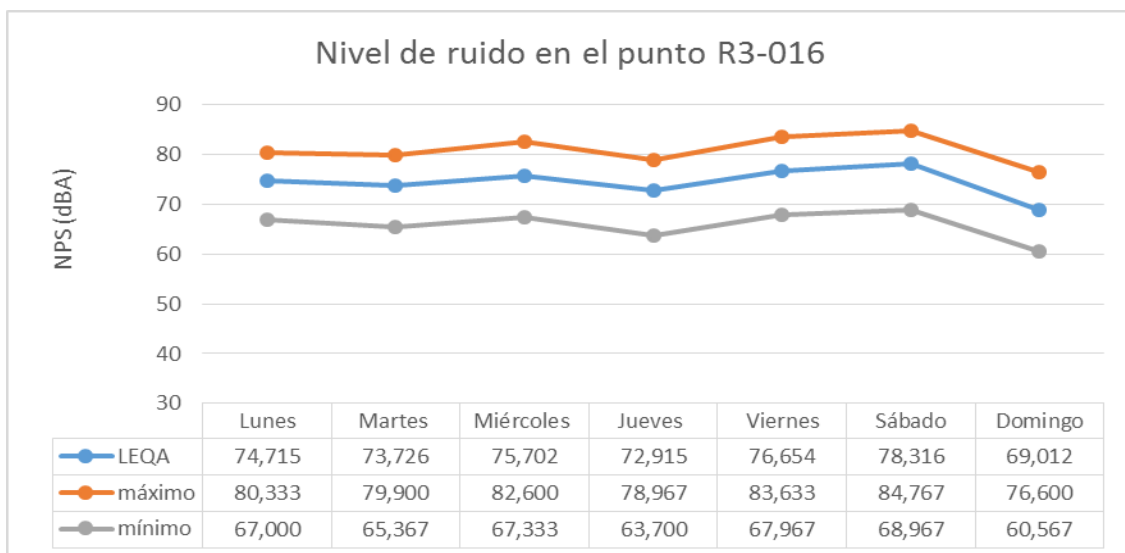
Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó en la avenida principal Panamericana, acera cerca de la entrada principal de la institución.

La toma de datos se realizó los días 22, 23, 24, 25, 26, 27 y 28 del mes de Mayo, en cada día se realizó tres horarios de medición, mañana, mediodía y tarde, de esta forma se consiguió realizar tres repeticiones diarias de 30 mediciones cada una, con un total de noventa medidas diarias para cada punto.

Los días lunes 22, miércoles 24, viernes 26 y domingo 28, las mediciones se tomaron de 07:45 a 07:50 de la mañana, al mediodía de 13:45 a 13:50 y en tarde de 19:00 a 19:05, los días martes 23, jueves 25 y sábado 27 las mediciones se tomaron de 06:55 a 07:00 de la mañana, al mediodía de 12:55 a 13:00 y en la tarde de 18:00 a 18:05.

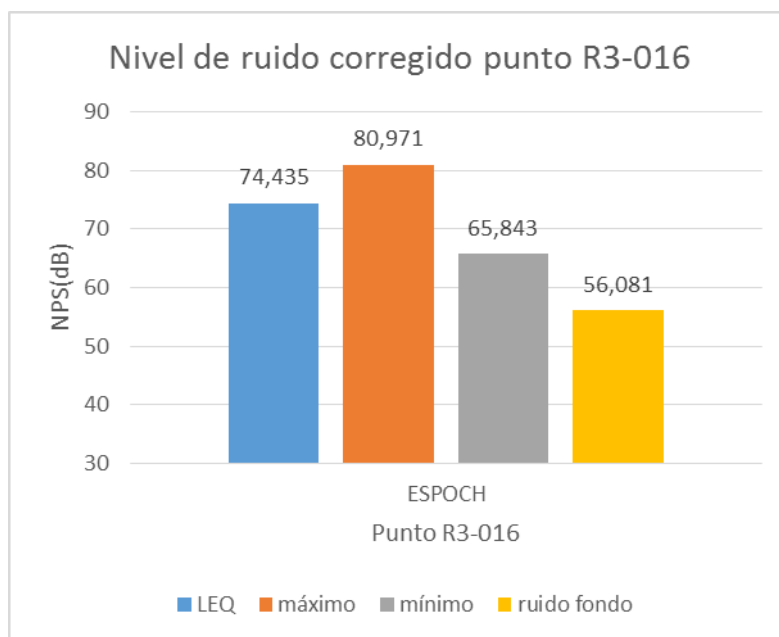
La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día domingo 28 de mayo del 2017 de 09:40 a 09:45 de la mañana obteniéndose un total de 30 mediciones.

Los resultados obtenidos en la medición del punto R3-016 se indican en los siguientes gráficos:



**Gráfico 33-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R3-016.

Realizado por: Patín Silvia; 2017



**Gráfico 34-4:** Interpretación de los niveles de ruido corregidos en el punto R3-016.

Realizado por: Patín Silvia; 2017

## Análisis

El gráfico 33-4 describe las variaciones de los niveles de ruido ambiental obtenidos mediante la valoración de ruido diario en el punto de medición R3-016, los niveles de ruido obtenidos en todo el transcurso de la semana son considerables, esto se debe a que en los días laborables existe una gran afluencia de vehículos y peatones que entran y salen de la institución, la mayor

parte de los estudiantes no usan el puente peatonal lo que obliga que los conductores circulen muy precavidos por este punto, el sonido del rodamiento de los automotores generan mayor ruido en este punto de medición.

El gráfico 34-4 representa el nivel de ruido promedio equivalente LEQ, máximo, mínimo, ruido de fondo expresado en dB. En este punto la diferencia entre la presión sonora equivalente de la fuente fija con la presión sonora equivalente del ruido de fondo es mayor a 10 dB, por tanto no se aplica la corrección de las medidas de presión sonora establecidas en el libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA). Obteniéndose un nivel promedio corregido para este punto de 74,435 dB.

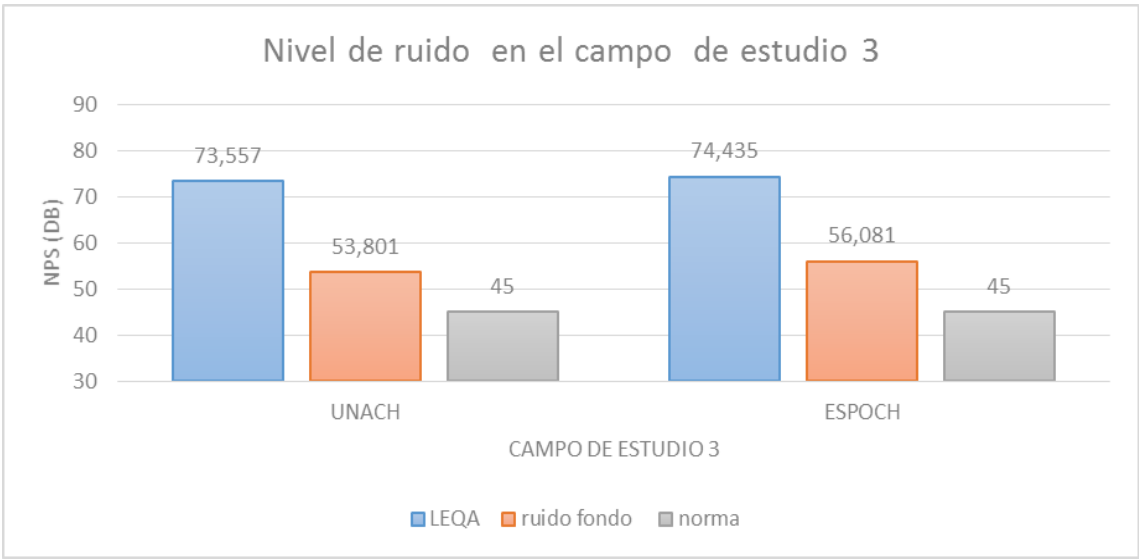
### 4.5.3.3 Resultados del campo de estudio 3

En la tabla 4-4 se establecen los promedios de ruido ambiental obtenidos mediante el análisis de ruido diario en cada punto de medición.

**Tabla 4-4:** Resultados obtenidos en el campo de estudio 3 vs Norma.

Puntos de medición	Promedios g	LEQ fondo	Norma	Cumplimiento con la norma
UNACH	73,557	53,801	45	no cumple
ESPOCH	74,435	56,081	45	no cumple

Fuente: TULSMA, Libro VI anexo 5 (4.1.1.1)  
Realizado por: Silvia Patín, 2017



**Gráfico 35-4:** Interpretación de los resultados obtenidos en el campo de estudio 3 vs Norma.

Realizado por: Patín Silvia; 2017

## **Análisis**

La tabla 4-4 describe los promedios generales y el ruido de fondo expresado en dB, que fueron obtenidos mediante el monitoreo de ruido ambiental en el campo de estudio 3. Además expresa el límite permisible para la zona de uso educativo establecido por el (TULSMA).

El gráfico 35-4 describe los promedios de ruido LEQ que se generan en las dos instituciones educativas de tercer nivel, además se puede observar que la zona más afectada dentro del campo de estudio 3 es el punto R3-016 con un nivel sonoro de 74,435 dB, consecutivamente le sigue el punto R3-015 con un nivel sonoro de 73,557 dB, los niveles de presión sonora sobrepasan los límites establecidos por el TULSMA, la presencia de peatones cruzando la calzada dificulta la circulación normal de los vehículos que en muchas ocasiones los conductores se ven obligados a pitar antes de cruzar por estos puntos, los constantes rodamientos de los automotores también forman parte de la generación de ruido por toda las avenidas principales.

### **4.5.4 Campo de estudio 4**

El campo de estudio cuatro comprende el punto de medición R4-017, este punto de medición de acuerdo al uso y ocupación del suelo que se rige en el libro VI anexo 5 del TULSMA corresponde a la zona residencial mixta.

A los datos obtenidos mediante el monitoreo de ruido en el punto R4-017 se aplicara la ecuación 4-1 para obtener el nivel de presión sonora equivalente correspondiente a cada día de medición. Consecutivamente al nivel de ruido promedio obtenido en cada punto se aplicara las correcciones que se rige en el numeral 4.1.2.7 del libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).

#### **4.5.4.1 Punto R4-017**

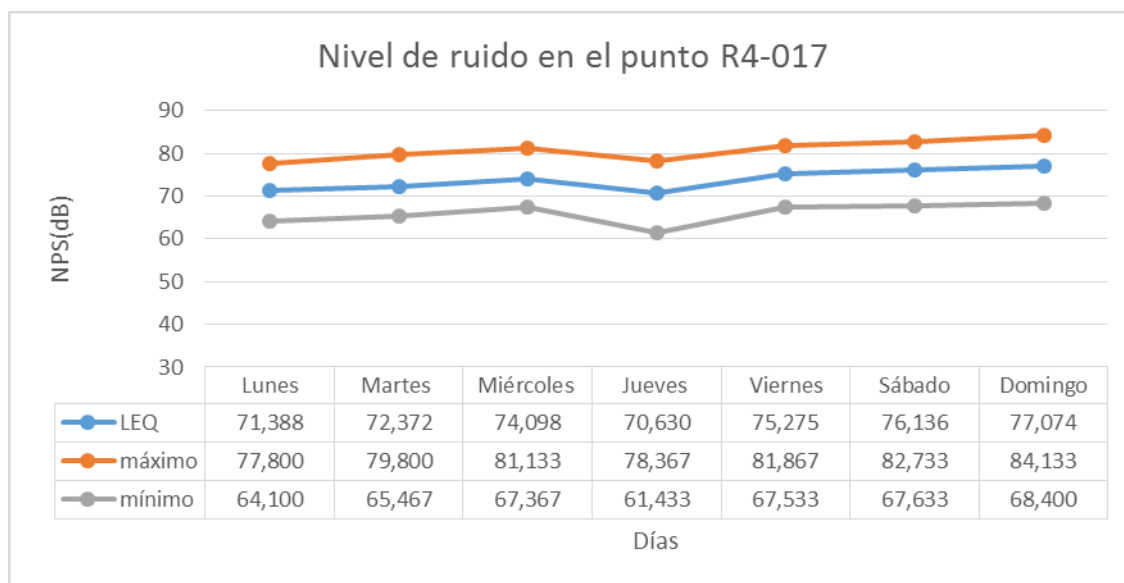
Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó en la avenida principal Antonio José de Sucre, en la acera entrada principal de los vehículos cerca de una parada de buses.

La toma de datos se realizó los días 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 del mes de Junio, en cada día se realizó tres horarios de medición, mañana de 07:50 a 07:55, mediodía de 11:30 a 11:35 y tarde de 19:00

a 19:05, de esta forma se consiguió realizar tres repeticiones diarias de 30 mediciones cada una con un total de noventa medidas diarias para cada punto.

La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día jueves 8 de junio del 2017 de 09:00 a 09:05 de la mañana obteniéndose un total de 30 mediciones.

Los resultados obtenidos en la medición del punto R4-017 se indican en el siguiente gráfico:



**Gráfico 36-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R4-017.

**Realizado por:** Patín Silvia; 2017

#### 4.5.4.2 Resultados del campo de estudio 4

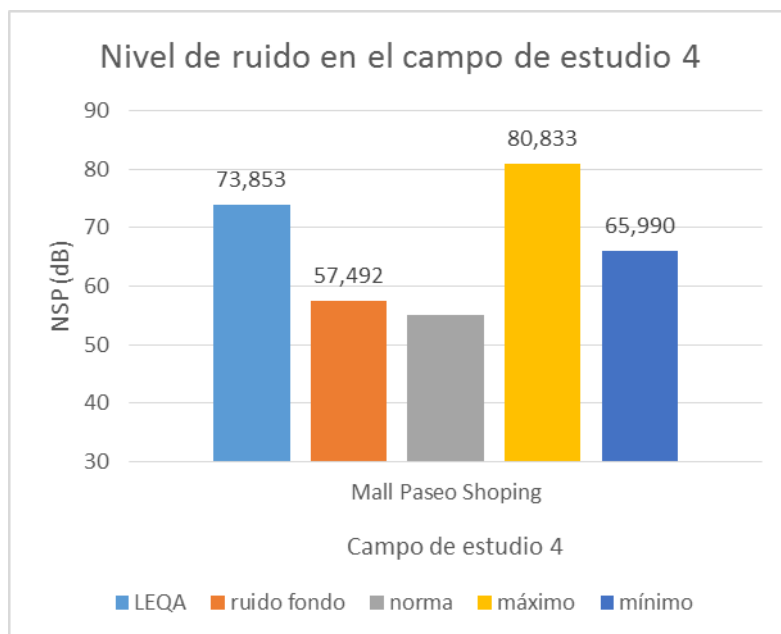
Los resultados obtenidos en el campo de estudio 4 se establecen en la tabla 5-4 y el gráfico 37-4.

**Tabla 5-4:** Resultados obtenidos en el campo de estudio 4 vs Norma

Puntos de medición	Promedios	gLEQ fondo	Norma	máximo	mínimo	Cumplimiento con la norma
Mall Paseo Shopping	73,853	57,492	55	80,833	65,990	no cumple

**Fuente:** TULSMA, Libro VI anexo 5 (4.1.1.1)

**Realizado por:** Silvia Patín, 2017



**Gráfico 37-4:** Interpretación de los resultados obtenidos en el campo de estudio 4 vs Norma.

Realizado por: Patín Silvia: 2017

## Análisis

El gráfico 36-4 describe las variaciones de los niveles de ruido ambiental obtenidos mediante la valoración de ruido diario en el punto de medición R4-017, los niveles de ruido obtenidos en todo el transcurso de la semana son considerables, la mayor parte de los buses se detienen a recoger a los peatones y los constantes rodamientos de los mismos generan ruido en este punto.

La tabla 5-4 describe los resultados obtenidos de presión sonora equivalente (NPSeq), máximo, mínimo, ruido de fondo expresado en (dB) que se obtuvo durante la evaluación de ruido ambiental diario por 7 días de la semana, las medidas diarias fueron tomadas en tres horarios diferentes, mañana, mediodía, y tarde, con un lapso de 5 minutos por cada medición, llegando a obtener un nivel LEQ promedio para cada día. Además expresa los límites permisibles para la zona de uso educativo establecidos por el (TULSMA).

El gráfico 37-4 describe el nivel de presión sonora promedio, ruido de fondo, máximo, mínimo y norma según uso de suelo establecida por el TULSMA, en este punto de medición los niveles de ruido sobrepasan los límites permisibles, la mayor parte de ruido se ve reflejada durante los fines de semana donde se aprecia gran cantidad de personas y vehículos que circulan por este punto.

#### 4.5.5 Campo de estudio 5

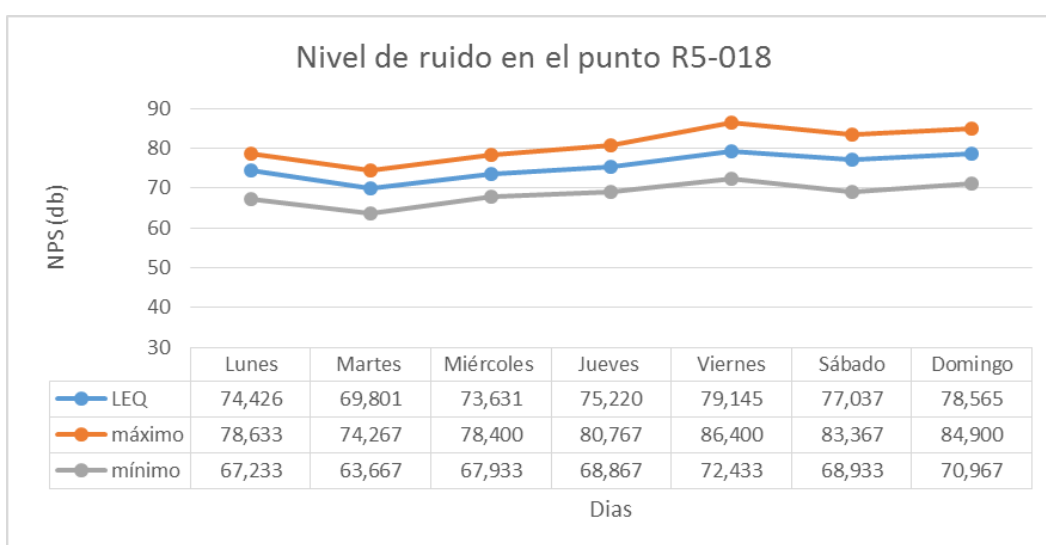
El campo de estudio cinco comprende el punto de medición R5-018, de acuerdo a la norma implantada en el TULSMA este punto se rige a la zona de uso residencial mixta.

A los datos obtenidos mediante el monitoreo de ruido en el punto R5-18 se aplicara la ecuación 4-1 para obtener el nivel de presión sonora equivalente correspondiente a cada día de medición. Consecutivamente al nivel de ruido promedio obtenido en cada punto se aplicara las correcciones que se rige en el numeral 4.1.2.7 del libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).

##### 4.5.5.1 Punto R5-018

Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó en la avenida principal de La Prensa, en la acera entrada principal de los peatones cerca de una parada de buses.

La toma de datos se realizó los días 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18 del mes de Junio, en cada día se realizó tres horarios de medición, mañana de 07:30 a 07:35, mediodía de 15:00 a 15:05y tarde de 18:30 a 18:35, de esta forma se consiguió realizar tres repeticiones diarias de 30 mediciones cada una con un total de noventa medidas diarias para cada punto. La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día 13 de Junio del 2017 de 09:00 a 09:05 de la mañana obteniéndose un total de 30 mediciones. Los resultados obtenidos en la medición del punto R5-018 se indican en el gráfico:



**Gráfico 38-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R5-018.

**Realizado por:** Patín Silvia; 2017



#### 4.5.5.2 Resultados del campo de estudio 5

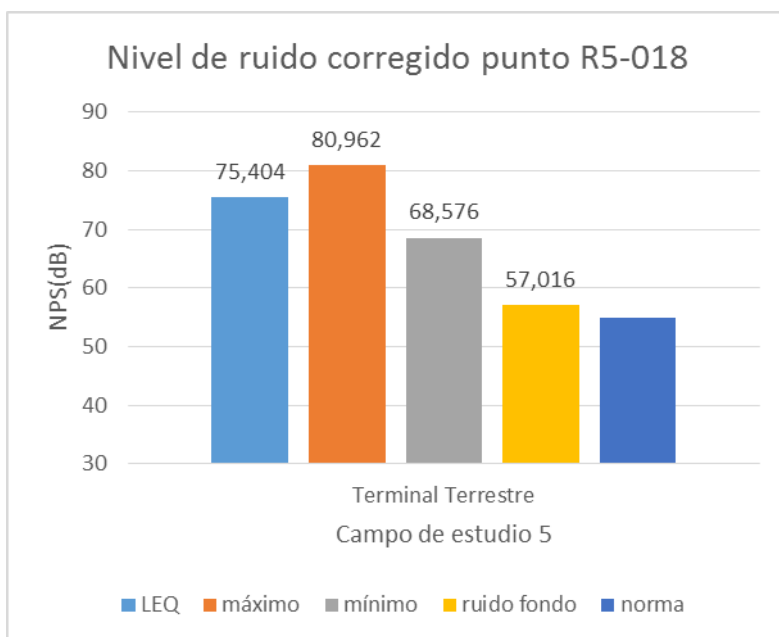
Los resultados obtenidos en el campo de estudio 5 se establecen en la tabla 6-4 y el gráfico 39-4.

**Tabla 6-4:** Resultados obtenidos en el campo de estudio 3 vs Norma

Puntos de medición	Promedios	gLEQ fondo	Norma	máximo	mínimo	Cumplimiento con la norma
Terminal Terrestre	75,404	57,016	55	80,962	68,576	no cumple

**Fuente:** TULSMA, Libro VI anexo 5 (4.1.1.1)

**Realizado por:** Silvia Patín, 2017



**Gráfico 39-4:** Interpretación de los resultados obtenidos en el campo de estudio 5 vs Norma.

**Realizado por:** Patín Silvia; 2017

#### Análisis

El gráfico 38-4 expresa los niveles de ruido, obtenidos del monitoreo de ruido en el punto R5-018, en este punto de medición se aprecia mayor nivel de ruido entre el día jueves, viernes y los fines de semana, la movilización de los peatones y los transportistas es numeroso en el transcurso de todo el día.

La tabla 6-4 describe los resultados obtenidos de presión sonora equivalente (NPSeq), máximo, mínimo, ruido de fondo expresado en (dB), que se obtuvo durante la evaluación de ruido ambiental diario por 7 días de la semana, las medidas diarias fueron tomadas en tres horarios

diferentes, mañana, mediodía, y tarde, con un lapso de 5 minutos por cada medición, llegando a obtener un nivel LEQ promedio para cada día. Además se establece el cumplimiento de la norma según uso de suelo establecido por el TULSMA.

El gráfico 39-4 describe el nivel de presión sonora promedio, ruido de fondo, máximo, mínimo y la norma según uso de suelo establecida por el TULSMA, en este punto de medición los niveles de ruido excede los límites permisibles según uso de suelo residencial mixta, en este punto se aprecia gran cantidad de peatones, buses, y vehículos que circulan por toda la avenida, la mayor parte de ruido se ve reflejada durante los fines, debido a la desorganización por parte de los conductores de los automotores que obliga al agente de tránsito llamar la atención de varios conductores.

#### **4.5.6 Campo de estudio 6**

El campo de estudio seis comprende dos puntos de medición R6-019 y R6-020, según la norma implantada en el TULSMA estos puntos corresponde a la zona de uso residencial mixta.

A los datos obtenidos mediante el monitoreo de ruido ambiental en los puntos R6-19 y R6-20 se aplicara la ecuación 4-1 para obtener el nivel de presión sonora equivalente correspondiente a cada día de medición. Consecutivamente al nivel de ruido promedio obtenido en cada punto se aplicara las correcciones que se rige en el numeral 4.1.2.7 del libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).

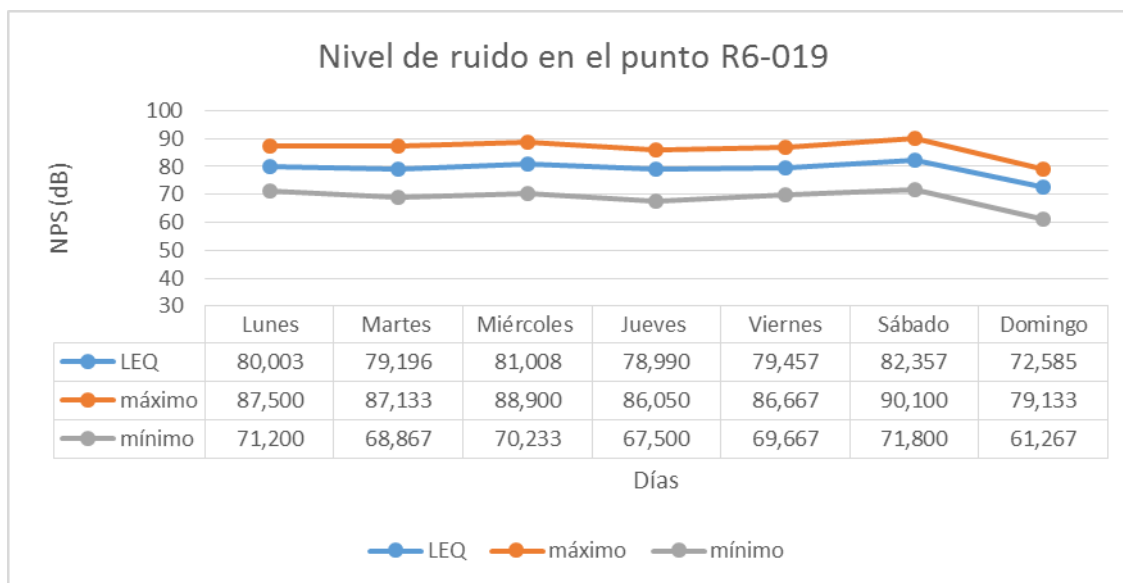
##### **4.5.6.1 Punto R6-019**

Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó en la avenida principal Panamericana Norte, en la acera, cerca de una parada de buses interprovinciales.

La toma de datos se realizó los días 19, 20, 21, 22, 23, 24 y 25 del mes de Junio de 2017, en cada día se realizó tres horarios de medición, mañana de 06:4 a 06:45, mediodía de 12:30 a 12:35 y tarde de 18:50 a 18:55, de esta forma se consiguió realizar tres repeticiones diarias de 30 mediciones cada una con un total de noventa medidas diarias para cada punto.

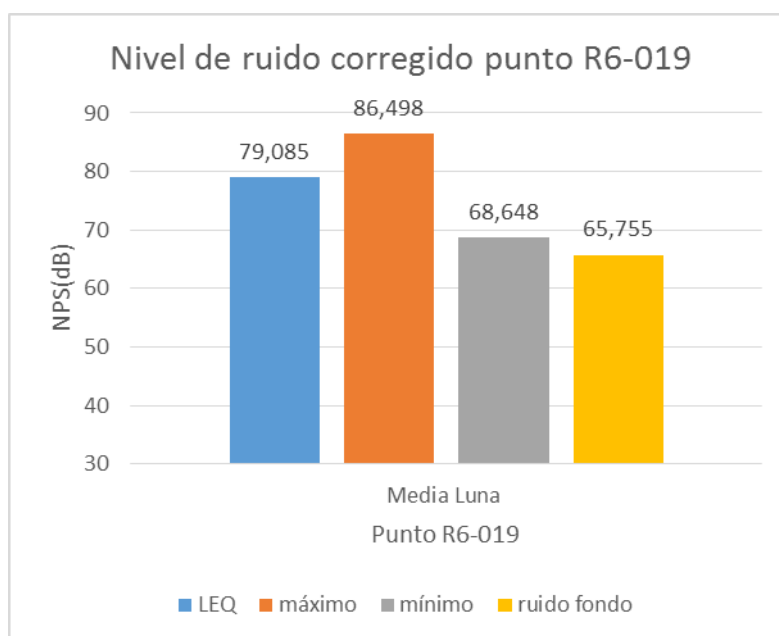
La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día jueves 22 de Junio del 2017 de 10:00 a 10:05 de la mañana obteniéndose un total de 30 mediciones.

Los resultados obtenidos en la medición del punto R6-019 se indican en los siguientes gráficos:



**Gráfico 40-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R6-019.

Realizado por: Patín Silvia; 2017



**Gráfico 41-4:** Interpretación de los resultados obtenidos en el punto R6-019.

Realizado por: Patín Silvia; 2017

## Análisis

El gráfico 40-4 expresa los niveles de ruido, obtenidos del monitoreo de ruido en el punto R6-019, en este punto de medición se aprecia un alto nivel de ruido en el transcurso de toda la semana, por este punto existe mayor movilización de transporte de carga pesada.

El gráfico 41-4 describe el nivel de presión sonora promedio, ruido de fondo, máximo, mínimo expresado en dB, factores como el rodamiento vehicular, el sonido de los automotores, las bocinas de los buses, la movilización peatonal, son constante todo los días, en este punto de medición la mayor parte de los conductores aceleran con el semáforo en rojo y pitan descontrolados al cambio del mismo estas son las causas principales de emisión de ruido en toda la venida principal, generando altos niveles de ruido en toda la zona cercana al punto de medición.

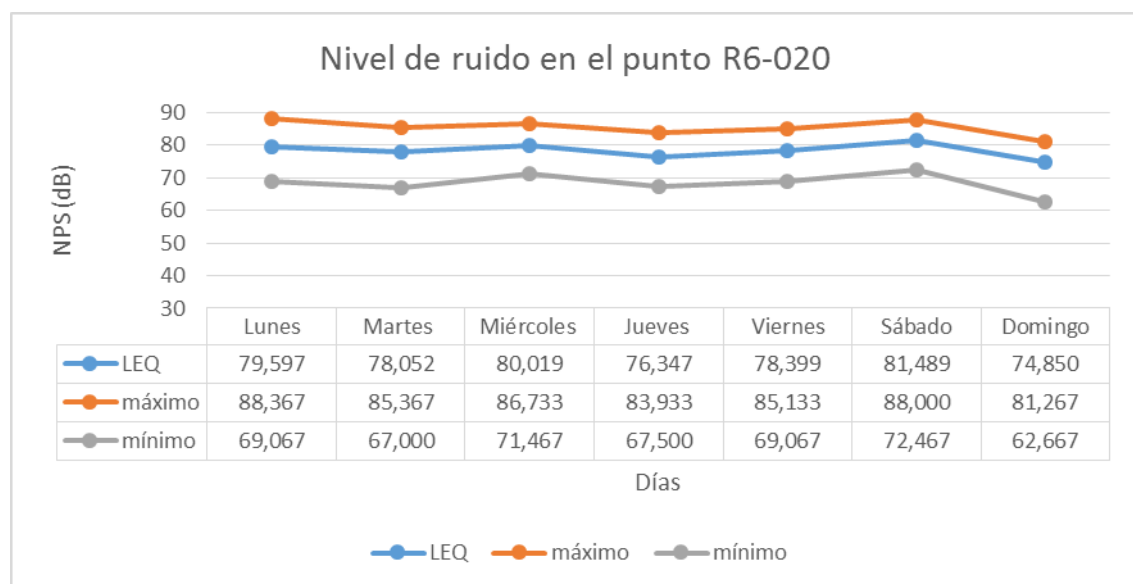
#### 4.5.6.2 Punto R6-020

Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó entre la avenida Panamericana Norte y la avenida Monseñor Leónidas Proaño, en la acera, cerca de un local de comida rápida.

La toma de datos se realizó los días 19, 20, 21, 22, 23, 24 y 25 del mes de Junio de 2017, en cada día se realizó tres horarios de medición, mañana de 07:05 a 07:10, mediodía de 13:00 a 13:05 y tarde de 19:10 a 19:15, de esta forma se consiguió realizar tres repeticiones diarias de 30 mediciones cada una con un total de noventa medidas diarias para cada punto.

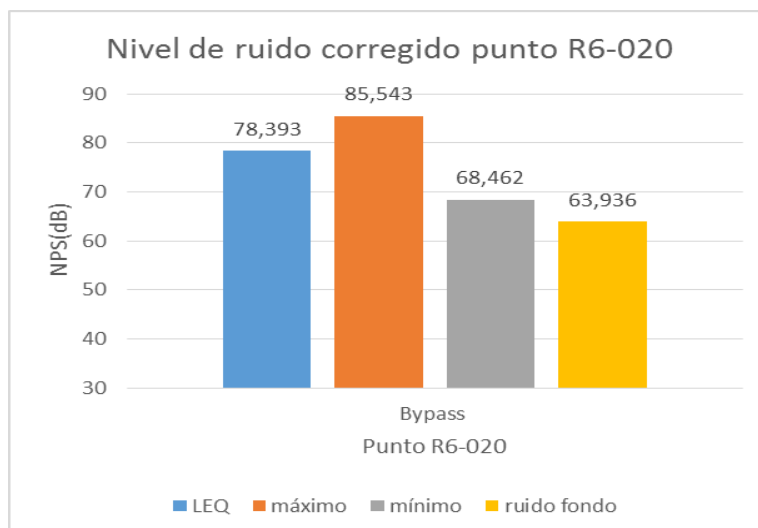
La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día jueves 22 de Junio del 2017 de 10:30 a 10:35 de la mañana obteniéndose un total de 30 mediciones.

Los resultados obtenidos en la medición del punto R6-020 se indican en los siguientes gráficos:



**Gráfico 42-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R6-020.

Realizado por: Patín Silvia; 2017



**Gráfico 43-4:** Interpretación de los resultados obtenidos en el punto R6-020.

**Realizado por:** Patín Silvia; 2017

## **Análisis**

El gráfico 42-4 expresa los niveles de ruido, obtenidos del monitoreo de ruido en el punto R6-020, en este punto de medición se aprecia un alto nivel de ruido en el transcurso de toda la semana, por este punto existe mayor transcurso de transporte de carga pesada.

El gráfico 43-4 describe el nivel de presión sonora promedio, ruido de fondo, máximo, mínimo expresado en dB, el rodamiento vehicular y la movilización peatonal es constante, en este punto de medición la mayor parte de los conductores aceleran con el semáforo en rojo y pitan descontrolados al cambio del mismo estos y otros factores son la causa principal de niveles altos de ruido.

### **4.5.6.3 Resultados del campo de estudio 6**

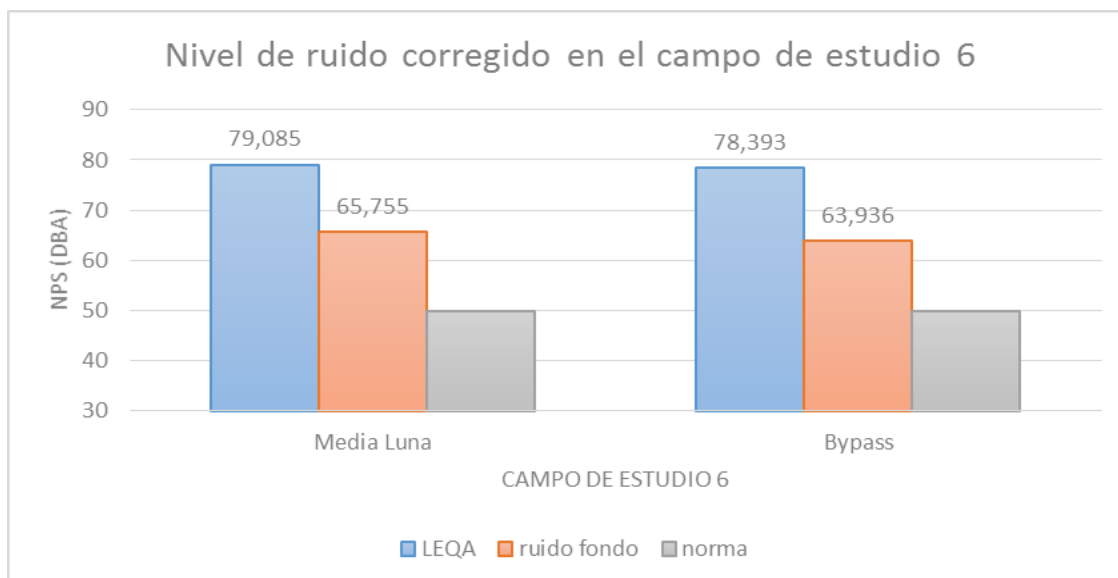
En la tabla 7-4 se establecen los promedios de ruido ambiental obtenidos mediante el análisis de ruido diario en cada punto de medición.

**Tabla 7-4:** Resultados obtenidos en el campo de estudio 6 vs Norma.

Puntos de medición	Promedios g	LEQ fondo	Norma	Cumplimiento con la norma
Media Luna	79,085	65,755	50	no cumple
Bypass	78,393	63,936	50	no cumple

**Fuente:** TULSMA, Libro VI anexo 5 (4.1.1.1)

**Realizado por:** Silvia Patín, 2017



**Gráfico 44-4:** Interpretación de los resultados obtenidos en el campo de estudio 6 vs Norma.

Realizado por: Patín Silvia; 2017

### Análisis

La tabla 7-4 describe los promedios generales y el ruido de fondo expresado en dB, que fueron obtenidos mediante el monitoreo de ruido ambiental en el campo de estudio 3. Además expresa los límites permisibles para la zona de uso residencial mixta establecidos por el (TULSMA). Los dos puntos de medición no cumplen con la normativa llegando a sobrepasar los límites permisibles.

El gráfico 44-4 describe los promedios de ruido generados en los puntos de medición R6-019 y R6-020. En ambos puntos, los niveles de ruido son altos, llegando a superar el punto R6-019 con un nivel sonoro de 79,085 dB, consecutivamente el punto R6-020 con un nivel sonoro de 78,393 dB, los constantes rodamientos de los automotores pesados, y la fricción de los neumáticos generan ruido en toda la avenida.

#### 4.5.7 Campo de estudio 7

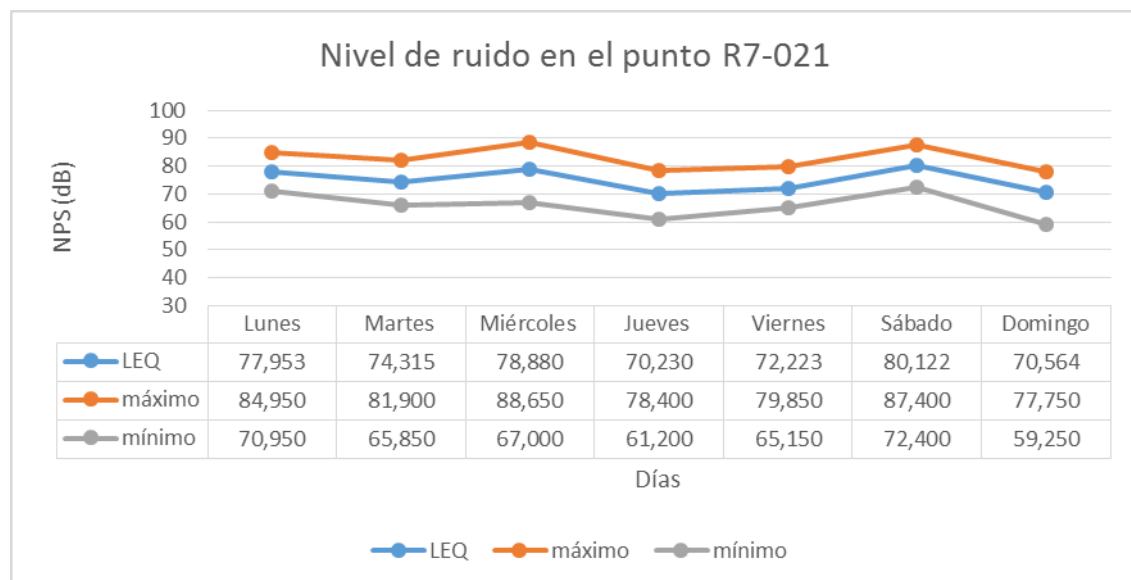
Este campo comprende el punto R7-021, según la norma implantada en el TULSMA, este punto corresponde a la zona de uso residencial mixta. A los datos obtenidos mediante el monitoreo de ruido ambiental en este punto, se aplicó la ecuación 4-1 para obtener el nivel de presión sonora equivalente correspondiente a cada día de medición. Consecutivamente al nivel de ruido promedio obtenido en cada punto se aplicaron las correcciones que se rigen en el numeral 4.1.2.7 del libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).

#### 4.5.7.1 Punto R7-021

Para la medición de ruido ambiental en este punto se situó entre la avenida Edelverto Bonilla Oleas, en la acera, entrada principal de vehículos frente a un semáforo.

La toma de datos se realizó los días 26, 27, 28, 29, 30 del mes de junio y los días 1, 2 del mes de Julio del 2017, en cada día se realizó dos horarios de medición, mañana de 07:45 a 07:50, tarde de 16:30 a 16, de esta forma se consiguió realizar dos repeticiones diarias de 30 mediciones cada una con un total de sesenta medidas diarias para cada punto.

La medición de ruido de fondo en este punto se realizó el día jueves 02 de Julio del 2017 de 10:30 a 10:35 de la mañana obteniéndose un total de 30 mediciones.



**Gráfico 45-4:** Interpretación de los niveles de ruido generado en el punto R7-021.

Realizado por: Patín Silvia; 2017

#### 4.5.7.2 Resultados del campo de estudio 7

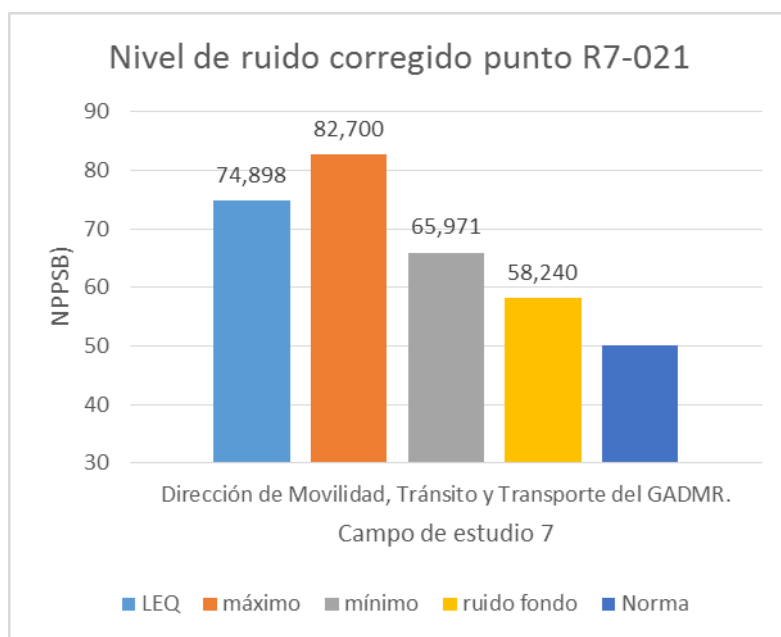
En la tabla 8-4 y en el gráfico 46-4 se establecen los promedios de ruido ambiental obtenidos mediante el análisis de ruido diario en el punto de medición R7-021.

**Tabla 8-4:** Resultados obtenidos en el campo de estudio 7 vs Norma.

Punto de medición	Promedios	gLEQ fondo	Norma	máximo	mínimo	Cumplimiento con la norma
Dirección de Movilidad, Trá	74,898	58,240	50	82,700	65,971	no cumple

Fuente: TULSMA, Libro VI anexo 5 (4.1.1.1)

Realizado por: Silvia Patín, 2017



**Gráfico 46-4:** Interpretación de los resultados obtenidos en el campo de estudio 7 vs Norma.

Realizado por: Patín Silvia; 2017

## Análisis

La tabla 8-4 detalla los resultados obtenidos mediante la valoración de ruido ambiental en el punto R7-021, también describe el cumplimiento de la norma de acuerdo a los límites permisibles según uso de suelo establecidos en el TULSMA.

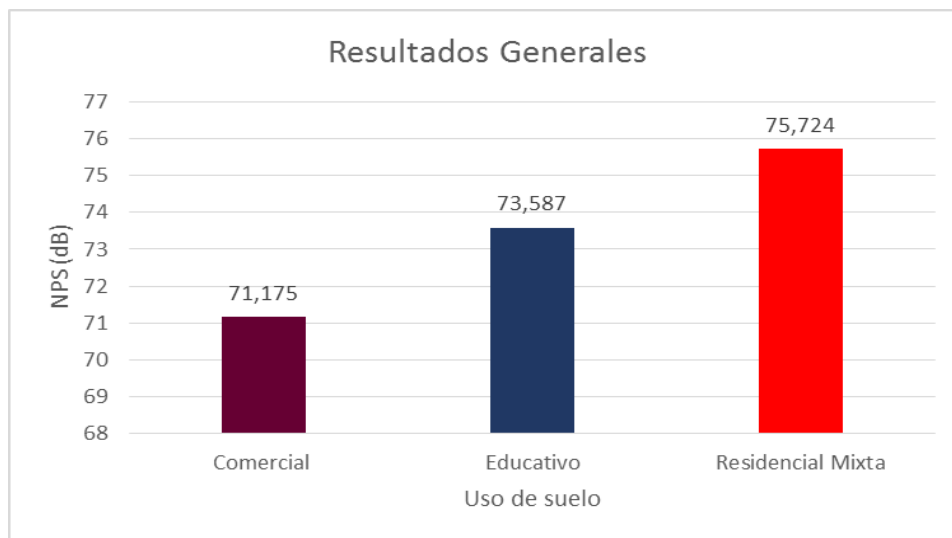
El gráfico 46-4 describe los resultados de los promedios generales, máximo, mínimo, ruido de fondo expresado en decibeles, en este punto los niveles de ruido obtenidos sobrepasan los límites permisibles por la norma. En este punto la diferencia entre la presión sonora equivalente de la fuente fija con la presión sonora equivalente del ruido de fondo es mayor a 10 dB, por tanto no se aplica la corrección de las medidas de presión sonora establecidas en el libro VI anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA). Obteniéndose un nivel promedio corregido para este punto de 74,898 dB.

### 4.5.8 Análisis general del ruido en la zona urbana de la ciudad de Riobamba.

Para la evaluación de ruido ambiental en la zona urbana de la ciudad de Riobamba se consideró la normativa implantada en el libro VI anexo 5, TULSMA, se consideró los límites permisibles establecido por el mismo documento. Además de los resultados generales se evaluó el nivel de

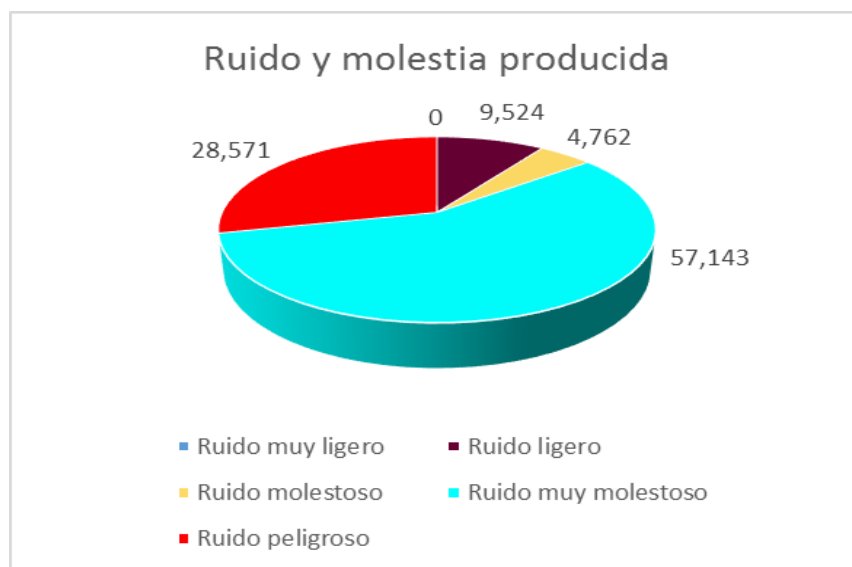


molestia ocasionado por el ruido dentro de los puntos monitoreados. Los resultados generales se expresan en los siguientes gráficos.



**Gráfico 47-4:** Evaluación del nivel de ruido según uso de suelo.

Realizado por: Patín Silvia; 2017



**Gráfico 48-4:** Evaluación del nivel de molestia producido por el ruido en la población.

Realizado por: Patín Silvia; 2017

## Análisis

El gráfico 47-4 muestra los resultados generales de los niveles de ruido producidos en la zona urbana de la ciudad de Riobamba este análisis se realiza mediante el nivel de ruido que se genera en los diferentes puntos de acuerdo al uso y ocupación del suelo.

## **Zona Comercial**

La ciudad de Riobamba en las zonas de uso comercial está siendo afectada por el crecimiento de los comerciantes informales que se encuentran en diferentes partes de la ciudad, la mayor parte de ellos se encuentran en los mercados ocasionando un conflicto vehicular porque muchas de las veces se encuentran en la calzada obstaculizando el paso peatonal, no existe un control por parte de los Agentes de la Policía para dar orden al reglamento territorial, el reglamento general de ruido implantada en el TULSMA para zonas de uso comercial es de 60 dB, en este estudio se obtuvo un valor promedio de 71,175 que sobrepasa los límites establecidos por la legislación ambiental.

## **Zona Educativa**

Muchas de las zonas educativas de la ciudad de Riobamba se encuentran construidas en las avenidas principales donde a diario transitan gran cantidad de vehículos, mediante los resultados obtenidos dentro del campo de estudio 2 y 3 se determinó que a la hora de entrada y salida de los estudiantes es donde se genera mayor conflicto vehicular, los conductores de los automotores trascurren con mayor precaución, la fricción de los neumáticos, los constantes rodamientos, el uso de la bocina, pitos, y los sonidos del motor de los automotores son la causa principal de emisión de ruido, ocasionando problemas en la población que habita en zonas aledañas al sector Educativo. El nivel promedio establecido por la norma para zona educativa es de 45 dB, en este estudio se obtuvo un nivel promedio para zona de uso educativo de 73,587 dB que llegan a sobrepasar los límites establecidos por la legislación ambiental.

## **Zona Residencial Mixta**

Las actividades como el comercio informal, la afluencia de vehículos con automotores en mal estado, la falta de control por parte de la autoridades competentes, la irregularidades en el uso de los pitos, la presencia de los semáforos y la afluencia de personas cruzando la calle sin ninguna precaución, son los factores más relevantes dentro de la zona de uso residencial mixta de la ciudad de Riobamba.

A pesar de que existen puntos de estacionamiento para los vehículos, la irresponsabilidad por parte de los conductores que dejan sus vehículos en lugares no adecuados es la causa principal de congestión vehicular en la zona de uso residencial mixta. Los límites permisibles según uso de suelo residencial mixta establecida por el TULSMA es de 55 dB, en este estudio para los

campos de estudio 4, 5, 6 y 7 se obtuvo un nivel promedio de 75,724 dB llegando a sobrepasar los límites de umbral establecidos por la norma.

El gráfico 48-4 muestra el grado de molestia producida en la población evaluada, obtenido de acuerdo a los promedios generales en cada campo de estudio, el 57.143% de la población está expuesta a un nivel de ruido muy molesto, el 28,571% de la población está expuesta a un nivel de ruido peligroso, el 9,524% representa un nivel de ruido ligero y el 4, 762% está expuesta a un nivel de ruido molesto. De esta manera se constata el nivel de ruido al que está expuesta la población aledaña a los puntos de medición.

#### **4.5.9 Predicción del ruido Ambiental a través de un Mapa de ruido Ambiental**

Para efectuar el mapa de tendencia de ruido ambiental en la zona urbana de la ciudad de Riobamba se realizó a partir de los resultados obtenidos en las tablas de Excel para cada punto de medición.

La escala de colores según la norma INEN se encuentra establecida en el Anexo C, la clasificación de las zonas según uso de suelo se encuentra identificadas con el color azul para zonas educativas, color ciruela para zonas comerciales y color anaranjado para zonas de uso residencial mixta.

Se elaboró un mapa sonoro general (Anexo E), apreciando los niveles de ruido promedio en cada punto de medición. Dentro del campo de estudio 1 los puntos evaluados R1-01, R1-02, R1-05, R1-06, R1-07, R1-08 presentaron un nivel de ruido superior a los 70 dB, se encuentran representados con el color púrpura, los puntos R1-03, R1-04, R1-09 se hallan entre los niveles 60 a 70 dB, representados con el color amarillo, la presencia de ruido en estos puntos varía de acuerdo a la afluencia de personas y vehículos que transcurren a diario por cada una de las avenidas cercanas a los puntos evaluados.

Dentro de los campos de estudio 2 y 3 los puntos R2-010, R2-012, R2-013, R2-014, R3-015, R3-016, presentan niveles de ruido superiores a los 70 dB se representan con el color púrpura, de manera general el incremento de ruido en estas zonas se debe en varias ocasiones a la entrada y la salida de los estudiantes de las instituciones educativas, durante el transcurso del día existe gran afluencia vehicular y peatonal en la avenidas principales de este campo de estudio.

Los campos de estudio 4, 5, 6 y 7 se los representa con el color púrpura, se encuentran identificados como zonas que presentan altos nivel de ruido ambiental. La mayor parte de vehículos de carga pesada que circula a diario por cada uno de los puntos evaluados, son principales causantes de ruido en esta zona, a esto también se agrega la irresponsabilidad de los conductores que dejan mal estacionados los vehículos dificultando el paso de los demás y generando el uso innecesario de los pitos por parte de los demás conductores.

## **4.6 Hipótesis**

### **4.6.1 Hipótesis General**

La medición de ruido ambiental en la zona urbana de la ciudad de Riobamba permitirá determinar los niveles de ruido a los que están expuestos los ciudadanos.

#### **4.6.1.1 Hipótesis nula**

Ho: Los niveles de presión sonora emitidos por las diversas fuentes no presentan diferencia significativa en los distintos puntos de monitoreo de ruido ambiental en la zona urbana de la ciudad de Riobamba.

#### **4.6.1.2 Hipótesis Alternativa**

H1: Los niveles de presión sonora emitidos por las diversas fuentes presentan diferencia significativa en los distintos puntos de monitoreo de ruido ambiental en la zona urbana de la ciudad de Riobamba.

### **4.6.2 Comprobación de la hipótesis**

El cumplimiento y la comprobación de la hipótesis se realizaron mediante un análisis comparativo de las medias de NPS en cada punto de medición. Utilizando el Programa SPSS versión 22 los niveles de presión sonora obtenidos en Excel se exportaron al software SPSS donde se llevó a cabo un análisis de varianza (ANOVA) de un factor que permite comparar los valores promedios de NPSeq en los distintos puntos de monitoreo, analizando la diferencia significativa de las medias.

Análisis ANOVA en los 21 puntos monitoreados:

**H0:  $\mu_1 = \mu_2 = \dots \mu_{21}$**

**H1:  $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \dots \mu_{21}$**

**Tabla 9-4:** Análisis ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	86,022	2	43,011	4,011	,036
Dentro de grupos	193,029	18	10,724		
Total	279,051	20			

Realizado por: Silvia Patín, 2017

La tabla 9-4 muestra el análisis ANOVA, este análisis consiste en descomponer los datos en dos componentes entre grupos y dentro de grupos. Donde el valor de F es 4,011 y el valor de significancia es de  $0,036 < 0,05$ , lo que indica que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias del NPSeq en los 21 puntos de monitoreo de ruido ambiental de la zona urbana de la ciudad de Riobamba con un intervalo de confianza del 95%. Razón por la cual se rechaza la hipótesis nula aceptando la hipótesis Alternativa.

## CONCLUSIONES

- La identificación de los puntos críticos de medida de ruido ambiental se realizó mediante el reconocimiento de los puntos previo al monitoreo, lo que permitió identificar y comparar las zonas de acuerdo al uso de suelo establecidos por la norma de legislación ambiental.
- Considerando los niveles promedios de presión sonora de cada punto monitoreado se elaboró un mapa de tendencia de ruido ambiental.
- El ruido de fondo fue uno de los parámetros considerados para evitar errores en la medida y las condiciones ambientales registradas por la estación meteorológica de la ESPOCH, fue de utilidad para determinar los límites de la velocidad de viento, presión, humedad y temperatura; lo que ayuda en la confiabilidad de los datos.
- De acuerdo a los resultados generales de cada campo de estudio, la zona más afectada es el campo de estudio 6, los valores de ruido son altos y constantes durante todo el día, la fuente principal de generación de ruido en estos puntos se debe a la gran afluencia de vehículos pesados, buses interprovinciales, transporte cantonal, buses urbanos y vehículos de construcción que circulan durante todo el día, lo que produce vibraciones y un exceso de ruido. Otro de los factores considerables son los comerciantes informales que logran colocarse en la calzada peatonal impidiendo el paso de los peatones generando conflicto peatonal y vehicular.
- Los niveles de ruido promedios obtenidos en cada punto de monitoreo de ruido ambiental en la zona urbana de la ciudad de Riobamba, comparados con los niveles sonoros de acuerdo al uso de suelo establecidos por el TULSMA sobrepasan los límites del umbral.

## **RECOMENDACIONES**

- La presente investigación se debe poner en conocimiento de las entidades reguladoras encargadas de la vigilancia y control de ruido ambiental de la ciudad de Riobamba.
- Se debe vigilar el correcto aprovechamiento del uso de suelo con la finalidad de disminuir la problemática del ruido y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.
- Para disminuir el nivel de ruido en los diferentes puntos se debería informar a la ciudadanía mediante campañas de control, prevención y sensibilizar a los centros educativos.
- Se recomienda tomar medidas eficientes e inmediatas sobre los puntos que reiteradamente incumplen con la norma, en cuanto a los niveles de ruido ambiental.
- Con relación a las zonas críticas identificadas se debe incrementar los niveles de rigurosidad con que se evalúan los usos de suelo otorgados a los usuarios que pretenden iniciar nuevas actividades comerciales.

## BIBLIOGRAFÍA

**Aguirre, Francisco.,** Análisis de la estructura de ruido de tráfico vehicular en las principales vías de Quito. [En línea], (tesis).(pregrado), Universidad de las Américas, Quito. 2015 p. 6 [Último acceso: Julio 2017]. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/4181/1/UDLA-EC-TIAM-2015-09%28S%29.pdf>.

**Anon.,** Características del sonido: intensidad, tono, timbre y duración. 2003. [En línea] [Último acceso: Agosto 2017]. Disponible en: <http://www.ehu.eus/acustica/bachillerato/casoes/casoes.html>

**Avilés, R. & Perera, R.,** *Manual de acústica ambiental y arquitectónica*. España: Parainfo.S.A, 2017, p. 7.

**Bartí, Robert.,** *Acústica medioambiental. Vol. II*. España: Editorial Club Universitario, 2013, pp. 459-460.

**Brenes, J. & Arias, O.,** Reglamento para el control de contaminación de ruido 2000. [En línea] [Último acceso: Agosto 2017] Disponible en: <http://www.seguridadpublica.go.cr/ministerio/gestion%20ambiental/normativa%20aplicable%20y%20vigente/decretos/D28718S.pdf>

**Características.,** Enciclopedia de Característica, 2017. [En línea] [Último acceso: 24 Agosto 2017]. Disponible en: <https://www.caracteristicas.co/sonido/>.

**Cmaps, IHMC Public.,** Mapa Chimborazo, s.f. [En línea] [Último acceso: Septiembre 2017]. Disponible en: <http://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1HBB688C0-5LT4CP-GN3/Mapa%20Chimborazo.jpg>

**Díaz , Durley.,** Riesgos Físicos, 2014. [En línea] [Último acceso: Agosto 2017] Disponible en: <http://factores-de-riesgos9.webnode.es/factores-de-riesgo-ocupacional/ruido/>

**Echeverri, Carlos.,** Diseño de la red de vigilancia de ruido para los municipios que conforman el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2009. [En línea] [Último acceso: 12 Octubre 2017]. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-33242009000100003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242009000100003)



**Ecuador. Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN),.** Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido. Ambiental. Parte 2: determinación de los niveles de. Ruido ambiental (ISO 1996-2:2007, IDT), 2014. Quito-Ecuador : Primera edición. 2014-01 .

**Estación Meteorológica ESPOCH.,** 2017 [En línea] [Último acceso: Junio 2017]. Disponible en: <https://www.esepoch.edu.ec/index.php/estaci%C3%B3n-meteorol%C3%B3gica.html>

**Estadística y Física ,.** Blog para Estadística y Física, 2013. [En línea] [Último acceso: Julio 2017]. Disponible en: <https://estefaniagiraldo.wordpress.com/fisica/3er-periodo/temas-relacionados/sonido/propiedades-del-sonido/>

**Galán , S. & Camacho, E.,** Estrés y Salud, 2012. Colombia: Editorial el Manual moderno S.A de C.V, p. 45.

**García , Ángel.,** Velocidad de propagación del sonido en un gas, 2011. [En línea] [Último acceso: Agosto 2017]. Disponible en: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/ondas/acustica/sonido/sonido.htm>

**García, Oscar. & et.al,** Revisión de la normatividad para el ruido acústico en Colombia y su aplicación, 2015, p. 265. [En línea] [Último acceso: Agosto 2017]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v11n1/v11n1a19.pdf>

**Gobierno Autonomo Descentralizado Municipal Del Cantón Riobamba.,** *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Riobamba, 2015- 2019, 2015. [En línea] [Último acceso: Septiembre 2017] Disponible en: [http://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/0660000360001\\_Plan%20de%20Desarrollo%20Cantonal%202014-2019\\_15-03-2015\\_12-35-54.pdf](http://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0660000360001_Plan%20de%20Desarrollo%20Cantonal%202014-2019_15-03-2015_12-35-54.pdf)

**INERCO, acústica.,** Tipos de Ruido, 2012. [En línea] [Último acceso: Agosto 2017]. Disponible en: <http://www.inercoacustica.com/acustipedia/item/239-tipos-de-ruidos>

**LEY 37/2003, DE 17 DE NOVIEMBRE, DEL RUIDO.BOE 276, DE 18-11-2003,** 2003, p. 3. [En línea] [Último acceso: Julio 2017]. Disponible en: <http://www.regione.sicilia.it/turismo/trasporti/CE/port%20net/fin%20IAE%20nSP/fin%20LEY%2037-2003.pdf>

**Libro VI Anexo 5 TULSMA.,** Limites Permisibles de niveles de ruido para fuentes fijas y móviles, 2015. [En línea] [Último acceso: Noviembre 2017]. Disponible en: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu112184.pdf>

**Manggiolo, Daniel.,** Propagación del sonido, 2003. [En línea] [Último acceso: Agosto 2017]. Disponible en: <http://www.eumus.edu.uy/docentes/maggiolo/acuapu/prp.html>.

**Martínez, Eduardo.,** Espectro Audible, 2011. [En línea] [Último acceso: Julio 2017]. Disponible en: <http://ritmoymambo.com/site/wp-content/uploads/2011/08/ESPECTRO-AUDIBLE001.png>

**Martínez, Julia. & Omar, Delgado.,** Evaluación de ruido en Cuenca. [En línea], (tesis).(pregrado), Universidad de Azuay, 2015, pp. 8-13. [Último acceso: Julio 2017]. Disponible en: <http://revistas.usfq.edu.ec/index.php/avances/article/viewFile/711/1092>

**Muñoz, Pablo.,** *Ordenanzas Municipio de Riobamba*, 2014. [En línea] [Último acceso: Agosto 2017]. Disponible en: [http://ordenanzasmunicipioriobamba.blogspot.com/2014/02/codigo-municipal-de-riobamba-segunda\\_5731.html](http://ordenanzasmunicipioriobamba.blogspot.com/2014/02/codigo-municipal-de-riobamba-segunda_5731.html)

**Normativa Nacional de España BOE-A-2005-20792.,** Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre 2005. [En línea] [Último acceso: 25 Agosto 2017] Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2005-20792>.

**Ocampo, Laura.,** Características del ruido, 2010. [En línea] [Último acceso: Julio 2017]. Disponible en: <http://wwwlaura3.blogspot.com/>

**Organizacion Mundial de la Salud.** Centro de prensa, 2017. [En línea] [Último acceso: 14 Julio 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/es/>

**Organizacion Mundial de la Salud.** Centro de Prensa, 2015 [En línea] [Último acceso: 14 Julio 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/ear-care/es/>

**Paéz, Kevin.,** *Análisis del Art 16 Num. 27 de la Constitución de la República del Ecuador*, 2012. [En línea] [Último acceso: Agosto 2017]. Disponible en: <https://lexlavori.blogspot.com/2012/02/analisis-del-art-16-num-27-de-la.html>

**Paje, Santiago., Paje, Jerónimo. & et.al.,** *Innovación para el control del ruido ambiental*, 2013. España: Ediciones de l Universidad de Castilla-La Mancha, pp. 16,45.

**Pérez, Antonio. C.,** El ruido de las ciudades, 2001. [En línea] [Último acceso: Agosto 2017]. Disponible en: [http://rabfis15.uco.es/lvct/tutorial/1/paginas%20proyecto%20def/\(7\)%20El%20ruido%20de%20las%20ciudades/el%20ruido%20del%20trafico.htm](http://rabfis15.uco.es/lvct/tutorial/1/paginas%20proyecto%20def/(7)%20El%20ruido%20de%20las%20ciudades/el%20ruido%20del%20trafico.htm)

**Reyes, Hector.,** Estudio y Plan de Mitigación del nivel de ruido Ambiental en la zona Urbana de la ciudad de Puyo. [En línea] (tesis).(pregrado), Escuela Superiór Politécnica de Chimborazo, 2011, [Último acceso: Julio 2017]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2009/1/236T0064.pdf>

**RMS audio.,** El sonido y el oído, 2006. [En línea] [Último acceso: Agosto 2017]. Disponible en: <http://rmsaudio.es/node/9>

**Rossi, Sebastián.,** Propiedades del sonido VIX 2005-2017. [En línea] [Último acceso: Julio 2017]. Disponible en: <https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/2010/09/22/propiedades-del-sonido>

**Ruiz , Diego. P.,** Comentarios sobre los distintos tipos de sonómetros sus especificaciones técnicas y su uso, 2003, pp. 2-3. [En línea] [Último acceso: Agosto 2017]. Disponible en: <http://editorial.dca.ulpgc.es/ftp/icaro/Anexos/5-%20OBJETIVOS+/Recomendaciones/G-Ruido/2003%20Tipos%20de%20son%F3metros+especificaciones-DP.Ruiz.pdf>

**Sanchez, Eduardo.,** Definición y características de sonido,frecuencia,amplitud y rango, 2013. [En línea] [Último acceso: Agosto 2017]. Disponible en: <http://blogdelaloparakarina.blogspot.com/2013/05/amplitud.html>

**Segués, Fernando.,** Ruido de Tráfico:Carreteras, 2008, pp. 3-5. [En línea] [Último acceso: Agosto 2017]. Disponible en: [http://api.eoi.es/api\\_v1\\_dev.php/fedora/asset/eoi:45753/componente45751.pdf](http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45753/componente45751.pdf)

**Tapia, Lorena.,** Registro Oficial, 2015, pp. 60-67. [En línea] [Último acceso: Agosto 2017]. Disponible en: [http://gis.uazuay.edu.ec/ide2015/links\\_doc\\_contaminantes/REGISTRO%20OFICIAL%20387%](http://gis.uazuay.edu.ec/ide2015/links_doc_contaminantes/REGISTRO%20OFICIAL%20387%20)

20-%20AM%20140.pdf

**Tapia, Rodrigo.,** Metodología de evaluación de la dosis diaria de la exposición al ruido, 2004, p. 8 [En línea] [Último acceso: Julio 2017]. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/bmfci172m/doc/bmfci172m.pdf>

**Trabajo ruido.,** Condiciones de trabajo de Ruido, s.f. [En línea] [Último acceso: Julio 2017]. Disponible en : [http://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/7863\\_ruido.pdf](http://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/7863_ruido.pdf)

**Zator Systems.,** Generalidades física del sonido, 2016. [En línea] [Último acceso: Julio 2017]. Disponible en: [http://www.zator.com/Hardware/H10\\_1.htm#TOP](http://www.zator.com/Hardware/H10_1.htm#TOP)


## ANEXOS

**Anexo A:** Descripción del equipo utilizado.

SONÓMETRO		
Mide el Nivel de Presión Sonora (NPS) dB		
Marca	Dr. Meter	
Modelo	MS10	
Clase	2	
Rango de medición	30- 130 dB	
Tipo de ponderación	C	
Tiempo de respuesta	rápido	
Rango de error	$\pm 1,5$ dB	
Resolución	0.1dB	
Características:	Gama de Frecuencia: 31.5Hz - 8 kHz.	
	Cumple con la norma: IEC 651 tipo II, ANSI S1.4 2	
	Calibración: Calibración eléctrica con el oscilador interno	
	Función de retención maximos y mínimos.	
	Autocomprobación Interna cuando se enciende.	
	Micrófono de condensador eléctrico de 1/2 pulgada	

**Fuente:** Patín S, 2017

## Anexo B: Informe de Resultados de Monitoreo de Ruido Ambiental de los siete Campos de Estudios.

Informe de monitoreo de ruido Ambiental																
Campo de estudio 1.- Mercado La Condamine																
Fecha de realización del muestreo: del 01 al 07 de mayo 2017																
Ciudad:	Riobamba															
Tipo de ruido	Continuo															
Fuente de ruido	Fijo y móvil															
Código	R1-01															
Coordenadas:	760827.48E 9814954.19S															
Uso de suelo	Comercial															
Altura	2762 msnm															
Ubicación																
Norte	Calle Carabobo															
Sur	Calle Juan Montalvo															
Este	Calle Rocafuerte															
Oeste	Calle Colombia															
Calles	Carabobo- Colombia															
												Fuente: Google Earth Pro				
																
		Medidas:										Log NPS (dB)		Leqmax	Leqmin	
Hora de medición	Días	64	67	71	69	70	67	65	67	70	68	max:	77,2	72,918	79,933	63,700
7:45-07:50	Lunes	68	70	68	63	66	69	62	64	72	73	min:	62,1			
		67	67	72	66	74	72	67	63	69	71					
13:30-13:35	Lunes	67	67	73	67	69	73	73	67	72	75	max:	80,2			
		65	65	75	71	64	77	76	66	73	70	min:	63,3			
		63	71	77	72	67	79	67	69	72	73					
17:30-17:35	Lunes	70	74	67	80	82	76	71	77	69	71	max:	82,4			
		68	70	69	76	79	69	73	72	80	77	min:	65,7			
		69	70	75	74	74	74	69	70	71	79					
7:45-07:50	Martes	61	68	65	67	70	64	65	67	65	67	max:	76,1	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin
		63	65	70	63	71	66	69	72	68	66	min:	61,8	72,244	78,133	64,467
		65	62	71	65	69	73	69	70	71	69					
13:30-13:35	Martes	65	72	68	70	72	71	67	74	67	70	max:	78,9			
		67	70	67	67	74	70	67	73	68	66	min:	64,5			
		68	69	64	77	76	69	70	71	65	67					
17:30-17:35	Martes	77	75	73	77	73	76	72	75	74	69	max:	79,4			
		75	69	72	75	74	78	67	76	69	75	min:	67,1			
		76	77	69	71	76	79	73	78	79	72					
7:45-07:50	Miércoles	61	65	67	67	65	72	72	65	67	73	max:	73,2	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin
		68	63	66	70	63	70	66	69	66	69	min:	61,6	73,285	78,633	65,467
		65	62	63	68	69	67	64	68	70	71					
13:30-13:35	Miércoles	63	70	69	79	75	79	76	72	70	76	max:	80,6			
		67	65	70	77	77	72	67	75	73	72	min:	63,1			
		74	68	75	67	73	76	69	70	64	69					
17:30-17:35	Miércoles	78	74	67	77	79	72	82	77	75	78	max:	82,1			
		74	77	70	75	75	70	80	71	72	73	min:	65,5			
		76	72	65	78	79	77	79	69	66	67					
7:45-07:50	Jueves	62	65	67	68	63	67	70	61	67	71	max:	72,4	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin
		65	61	63	65	65	72	71	62	63	70	min:	61,3	72,829	78,333	64,867
		64	67	62	69	69	70	69	68	65	69					
13:30-13:35	Jueves	64	68	69	63	67	65	68	72	70	77	max:	79,8			
		63	70	68	66	77	69	74	69	75	75	min:	63,5			
		73	72	71	78	76	71	73	76	72	74					
17:30-17:35	Jueves	75	70	77	82	79	72	73	75	77	78	max:	82,8			
		70	69	74	81	73	77	69	72	71	80	min:	69,8			
		66	68	75	69	74	69	67	76	72	75					
7:45-07:50	Viernes	62	66	69	70	71	68	67	69	67	71	max:	73,1	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin
		65	64	68	68	69	66	70	66	62	73	min:	61,4	73,820	79,267	65,333
		66	67	71	65	64	65	64	63	67	70					
13:30-13:35	Viernes	67	76	72	77	67	75	79	70	68	67	max:	81,6			
		71	73	75	78	76	73	77	79	69	70	min:	67,2			
		69	70	69	75	68	69	75	81	77	73					
17:30-17:35	Viernes	73	72	73	76	78	72	63	66	65	69	max:	83,1			
		77	74	76	75	81	69	79	67	64	72	min:	67,4			
		70	68	79	80	77	69	70	74	72	67					


7:45-07:50	Sábado	67	79	69	77	78	73	79	81	83	77	max	85,3	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		65	70	74	70	67	77	75	77	80	85	min:	64,2		76,768	83,600	67,300
		75	72	67	74	69	71	72	85	79	78						
13:30-13:35	Sábado	77	79	78	79	77	73	74	78	73	82	max	83,8				
		74	74	74	80	74	78	70	79	75	80	min:	69,3				
		75	72	79	82	74	77	72	82	72	78						
17:30-17:35	Sábado	74	79	78	70	69	80	82	76	79	77	max	81,7				
		71	77	73	69	71	81	69	75	82	80	min:	68,4				
		70	74	76	75	77	79	70	77	79	81						
7:45-07:50	Domingo	59	67	63	57	67	67	61	64	61	63	max	69,6	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		57	60	66	59	69	63	68	67	60	64	min:	57,1		69,084	75,600	58,933
		67	62	67	60	63	64	64	62	58	67						
13:30-13:35	Domingo	65	66	69	68	69	69	62	75	73	69	max	77,5				
		67	63	71	64	67	67	61	67	71	65	min:	59,4				
		70	67	62	66	72	74	73	66	70	66						
17:30-17:35	Domingo	71	63	60	65	66	67	70	72	74	70	max	79,7				
		67	65	67	77	78	65	67	70	71	69	min:	60,3				
		70	67	70	76	64	62	65	67	77	71			Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	Log NPS fondo
Nivel de Presión Sonora Promedio Corregido														72,993	79,071	64,295	48,395
Análisis realizado por: Silvia Patín																	

Realizado por: Patín Silvia; 2017

Informe de monitoreo de ruido Ambiental																		
Campo de estudio 1.- Mercado Santa Rosa																		
Fecha de realización del muestreo: del 01 al 07 de mayo 2017																		
Ciudad:	Riobamba																	
Tipo de ruido	Continuo																	
Fuente de ruido	Fijo y móvil																	
Código	R1-02																	
Coordenadas:	761004.74E 9815014.03S																	
Uso de suelo	Comercial																	
Altura	2760 msnm																	
Ubicación																		
Norte	Calle Vicente Rocafuerte																	
Sur	Calle Pichincha																	
Este	Calle Rocafuerte																	
Oeste	Calle Gaspar De Villa										Fuente: Google Earth Pro							
Calles	Vicente Rocafuerte- Gaspar de Villaroel																	
		Medidas:												Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin		
Hora de medición	Días	60	65	67	70	72	66	61	60	71	64	max	74,2	70,948	77,567	61,733		
07:30-07:35	Lunes	64	64	65	74	73	67	63	64	68	62	min:	59,4					
		61	65	69	72	68	70	65	63	70	67							
13:15-13:20	Lunes	62	66	64	72	72	64	77	62	67	69	max	77,8					
		63	65	62	77	73	77	71	64	70	66	min:	61,9					
		66	68	70	74	69	62	68	76	72	68							
17:45-17:50	Lunes	76	64	69	76	78	76	67	77	68	70	max	80,7					
		64	65	67	70	79	72	69	70	69	72	min:	63,9					
		70	67	72	77	69	70	70	65	67	64							
07:30-07:35	Martes	70	72	74	77	76	71	78	77	79	80	max	81,5	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin		
		77	67	67	81	77	76	70	75	76	77	min:	67,4	75,877	82,000	66,333		
		74	69	76	79	73	70	67	69	74	77							
13:15-13:20	Martes	77	80	82	76	75	69	70	81	76	79	max	82,6					
		75	76	80	72	71	73	73	79	75	75	min:	68,2					
		68	78	79	75	69	77	78	80	71	76							
17:45-17:50	Martes	69	79	73	77	70	73	72	73	76	77	max	81,9					
		70	73	80	68	66	77	71	70	69	78	min:	63,4					
		68	65	74	64	72	74	67	78	70	81							
07:30-07:35	Miércoles	67	66	68	60	59	61	76	70	66	63	max	77,1	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin		
		60	61	72	71	62	65	69	66	63	59	min:	60,3	69,333	76,800	60,567		
		61	63	73	66	68	70	70	69	70	61							
13:15-13:20	Miércoles	72	64	60	66	72	66	64	69	67	70	max	73,9					
		69	67	65	67	70	68	67	72	65	69	min:	58,6					
		70	73	68	70	63	61	70	73	60	67							
17:45-17:50	Miércoles	79	73	72	69	69	70	65	68	70	69	max	79,4					
		63	68	65	70	67	62	71	72	69	75	min:	62,8					
		64	74	71	62	62	69	68	69	68	73							

07:30-07:35	Jueves	64	65	66	69	71	63	64	65	65	68	max	74,2	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		65	64	68	67	74	65	60	66	70	64	min:	57,9		68,579	75,000	61,367
		67	63	58	60	68	69	59	70	67	62						
13:15-13:20	Jueves	66	72	74	68	63	62	62	71	66	67	max	76,3				
		69	73	70	67	66	75	69	70	68	63	min:	62,5				
		64	71	73	69	65	70	67	64	70	73						
17:45-17:50	Jueves	65	70	67	65	68	72	70	64	63	72	max	74,5				
		65	67	73	71	67	64	73	68	65	71	min:	63,7				
		67	69	67	69	65	66	63	67	69	70						
07:30-07:35	Viernes	62	70	68	67	62	67	69	63	69	60	max	72,5	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		60	69	62	66	66	69	70	68	70	62	min:	60,5		69,551	75,600	61,933
		63	67	71	63	63	68	71	67	66	65						
13:15-13:20	Viernes	67	73	77	67	73	65	70	76	67	71	max	77,6				
		65	69	75	69	76	69	74	65	68	75	min:	62,9				
		68	65	73	67	69	67	69	69	66	70						
17:45-17:50	Viernes	66	72	64	62	63	71	65	62	68	76	max	76,7				
		68	70	65	67	65	72	67	64	70	73	min:	62,4				
		63	67	67	69	69	70	69	67	71	69						
07:30-07:35	Sábado	66	69	68	67	71	71	77	75	76	74	max	78,8	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		70	67	70	69	77	74	78	72	68	67	min:	65,4		74,297	80,067	65,633
		71	65	71	65	74	72	68	73	77	69						
13:15-13:20	Sábado	71	77	74	80	81	78	75	72	78	76	max	81,6				
		70	78	73	79	76	69	77	74	73	68	min:	65,8				
		68	67	70	75	71	72	80	81	70	69						
17:45-17:50	Sábado	66	69	67	68	75	79	68	72	79	67	max	79,8				
		68	73	70	71	77	74	71	76	73	76	min:	65,7				
		70	76	77	73	67	69	70	77	70	72						
07:30-07:35	Domingo	60	61	65	65	67	68	67	69	70	68	max	79,4	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		66	62	66	72	77	65	70	77	71	69	min:	59,8		69,457	75,700	61,433
		67	65	62	67	67	78	66	63	79	66						
13:15-13:20	Domingo	67	75	70	73	72	67	74	72	67	76	max	76,4				
		69	73	67	69	74	69	76	70	69	74	min:	65,7				
		70	76	65	76	72	70	72	69	70	75						
17:45-17:50	Domingo	59	69	67	67	64	63	68	62	67	68	max	71,3				
		64	65	63	68	68	67	69	68	63	70	min:	58,8				
		67	62	68	67	61	59	70	63	68	62			Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	Log NPS fondo
Nivel de Presión Sonora Promedio Corregido														71,149	77,533	62,714	47,617
Análisis realizado por: Silvia Patín																	

Realizado por: Patín Silvia; 2017

Informe de monitoreo de ruido Ambiental																			
Campo de estudio 1.- Mercado La Merced																			
Fecha de realización del muestreo: del 01 al 07 de mayo 2017																			
Ciudad:	Riobamba																		
Tipo de ruido	Continuo																		
Fuente de ruido	Fijo y móvil																		
Código	R1-03																		
Coordenadas:	761418.08E 9814803.51S																		
Uso de suelo	Comercial																		
Altura	2758 msnm																		
Ubicación																			
Norte	Calle Cristobal Colon																		
Sur	Calle Espejo																		
Este	Calle Olmedo																		
Oeste	Calle Guayaquil																		
Calles	Cristóbal Colón- Guayaquil																		
													Fuente: Google Earth Pro						
																			
		Medidas:														Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
Hora de medición	Días	62	70	71	69	73	61	66	69	66	63	max	73,2	69,747	74,767	62,133			
07:10-07:15	Lunes	65	69	62	68	63	67	70	71	67	73	min:	60,5						
		69	64	73	67	69	65	62	72	65	69								
13:00-13:05	Lunes	68	67	69	66	70	63	67	65	67	70	max	74,4						
		72	66	70	68	65	67	70	72	71	74	min:	63,6						
		69	65	67	71	64	64	65	69	69	72								
18:10-18:15	Lunes	70	65	64	74	73	69	73	72	69	65	max	76,7						
		67	69	71	76	74	72	65	77	70	68	min:	62,3						
		77	62	69	70	67	68	70	68	66	62								



07:10-07:15	Martes	60	67	63	60	68	66	71	64	67	66	max	73,4	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin				
		57	65	67	63	73	63	63	65	65	70	min:	57,1					70,442	75,500	61,100
		59	62	68	67	69	72	70	67	69	72									
13:00-13:05	Martes	67	75	71	69	73	61	66	69	66	75	max	75,6							
		68	75	74	68	75	67	70	71	67	73	min:	61,9							
		69	72	73	75	74	65	75	72	65	69									
18:10-18:15	Martes	68	68	71	69	73	75	66	72	77	67	max	77,5							
		65	66	70	72	74	67	69	67	76	71	min:	64,3							
		69	67	68	65	67	68	70	71	69	75									
07:10-07:15	Miercoles	67	60	59	72	68	63	71	65	67	69	max	72,8	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin				
		65	62	67	65	66	59	70	67	60	71	min:	59,5					68,986	74,200	60,533
		66	64	63	69	70	67	69	63	61	72									
13:00-13:05	Miercoles	75	64	69	71	76	68	66	74	65	64	max	76,6							
		76	67	66	70	74	74	65	72	68	70	min:	63,7							
		67	69	65	76	69	71	69	69	70	69									
18:10-18:15	Miercoles	61	63	62	67	66	73	69	70	68	64	max	73,2							
		58	68	65	64	68	72	67	66	69	67	min:	58,4							
		64	67	67	63	69	70	64	65	62	60									
07:10-07:15	Jueves	66	70	64	65	69	63	72	67	69	70	max	72,3	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin				
		67	67	65	64	71	66	70	64	67	61	min:	59,9					67,243	72,900	59,267
		63	64	62	60	64	65	69	62	61	60									
13:00-13:05	Jueves	64	69	69	70	65	60	65	73	65	70	max	74,5							
		65	60	70	67	73	63	67	66	62	62	min:	60,6							
		66	66	72	66	71	68	70	72	67	65									
18:10-18:15	Jueves	62	63	58	67	70	68	61	71	65	66	max	71,9							
		67	67	66	60	67	62	58	67	70	69	min:	57,3							
		59	60	69	62	64	67	57	64	66	71									
07:10-07:15	Viernes	65	68	59	67	62	68	64	62	59	66	max	72,4	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin				
		70	66	63	64	59	66	66	60	65	63	min:	59,2					69,457	75,100	62,167
		69	65	72	67	65	70	67	61	68	70									
13:00-13:05	Viernes	70	64	67	69	71	63	67	69	71	63	max	75,8							
		72	67	68	67	71	64	68	75	65	68	min:	62,8							
		75	69	70	66	70	69	70	73	70	62									
18:10-18:15	Viernes	64	66	68	75	76	64	70	66	68	64	max	77,1							
		67	67	70	76	64	69	72	65	70	72	min:	64,5							
		70	68	77	72	65	66	73	76	69	66									
07:10-07:15	Sábado	67	64	67	70	65	72	73	66	73	69	max	76,4	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin				
		72	67	69	76	71	75	76	65	68	75	min:	64,9					73,038	77,933	66,467
		67	69	70	75	73	72	73	76	67	70									
13:00-13:05	Sábado	80	78	74	73	79	70	69	71	75	70	max	81,2							
		70	77	78	70	72	75	77	69	76	73	min:	67,7							
		75	72	70	80	77	75	70	73	70	71									
18:10-18:15	Sábado	69	70	71	67	72	75	70	69	68	75	max	76,2							
		70	68	74	68	71	74	73	71	67	74	min:	66,8							
		72	69	70	69	67	70	69	72	70	75									
07:10-07:15	Domingo	58	64	67	62	56	65	62	67	62	69	max	70,7	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin				
		56	67	60	60	58	70	65	67	66	66	min:	56,2					69,719	74,733	61,067
		67	63	63	64	69	67	60	58	62	65									
13:00-13:05	Domingo	65	67	68	68	69	69	70	67	68	76	max	76,4							
		67	74	76	64	62	66	72	74	65	69	min:	61,3							
		70	72	69	65	61	65	67	69	70	72									
18:10-18:15	Domingo	72	72	67	68	77	70	72	67	72	69	max	77,1							
		71	70	77	66	64	65	77	69	74	69	min:	62,7							
		67	69	62	65	69	64	74	70	68	77			Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	Log NPS fondo			
Nivel de Presión Sonora Promedio Corregido													69,805	75,019	61,819	48,819				
Análisis realizado por: Silvia Patín																				

Realizado por: Patín Silvia; 2017


## Informe de monitoreo de ruido Ambiental

Campo de estudio 1.- Mercado San Francisco

Fecha de realización del muestreo: del 08 al 14 de mayo 2017


[illegible]

[illegible]

Informe de monitoreo de ruido Ambiental																		
Campo de estudio 1.- Mercado San Alfonso																		
Fecha de realización del muestreo: del 08 al 14 de mayo 2017																		
Ciudad:	Riobamba																	
Tipo de ruido	Continuo																	
Fuente de ruido	Fijo y móvil																	
Código	R1-05																	
Coordenadas:	761922.71E 9815091.62S																	
Uso de suelo	Comercial																	
Altura	2757 msnm																	
Ubicación																		
Norte	Calle 5 de Junio																	
Sur	Calle Tarqui																	
Este	Calle Argentinos																	
Oeste	Calle Junín																	
Calles	5 de Junio- Junín																	
														Fuente: Google Earth Pro				
																		
			Medidas:										Log NPS (dB)		Leqmax	Leqmin		
Hora de medición	Días	71	65	71	63	68	65	71	62	65	62	max	71,4	70,634	78,033	61,367		
06:20-06:25	Lunes	68	65	67	68	64	66	65	66	67	70	min:	61,1					
		64	69	66	62	61	70	68	70	68	69							
12:40-12:45	Lunes	67	70	75	77	75	73	68	70	67	69	max	78,6					
		65	67	73	77	67	71	62	74	75	70	min:	63,7					
		68	77	76	75	70	70	71	66	77	70							
18:20-18:25	Lunes	67	75	72	70	60	66	67	65	73	68	max	76,1					
		66	63	73	68	70	69	65	66	64	72	min:	59,3					
		67	68	75	72	76	67	69	67	70	67							
06:20-06:25	Martes	62	68	67	60	71	62	67	62	68	71	max	71,1	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin		
		66	60	66	66	70	71	63	66	60	61	min:	59,9	68,402	75,400	59,733		
		63	59	61	68	69	61	59	66	70	67							
12:40-12:45	Martes	67	74	72	68	69	65	69	70	74	70	max	74,7					
		60	68	70	60	65	68	64	64	72	69	min:	60,4					
		69	72	66	69	74	72	69	62	66	64							
18:20-18:25	Martes	66	65	67	69	67	64	66	69	65	62	max	75,4					
		59	62	74	75	70	59	64	70	63	61	min:	58,9					
		60	68	65	68	70	62	69	71	75	70							
06:20-06:25	Miercoles	67	75	70	78	71	67	69	67	69	78	max	78,9	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin		
		71	67	73	77	69	73	70	78	71	75	min:	67,2	78,800	83,900	68,567		
		69	69	75	73	74	75	71	70	73	76							
12:40-12:45	Miercoles	69	80	84	72	75	73	76	80	87	86	max	87,5					
		71	87	86	75	79	80	87	86	84	79	min:	71,3					
		74	87	76	80	79	77	81	82	80	78							
18:20-18:25	Miercoles	70	73	75	78	76	67	73	79	75	69	max	80,3					
		67	77	79	69	75	73	79	67	72	77	min:	67,2					
		68	75	77	80	79	80	76	68	76	69							

06:20-06:25	Jueves	67	66	65	65	70	73	65	68	72	67	max	73,1	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		71	68	71	67	68	71	68	73	66	68	min:	65,3		70,834	77,300	64,033
		67	67	69	69	67	65	66	72	70	71						
12:40-12:45	Jueves	67	66	65	71	68	70	71	65	68	77	max	77,4				
		71	68	71	65	66	77	67	68	74	66	min:	64,2				
		67	67	69	64	67	73	74	66	72	70						
18:20-18:25	Jueves	67	75	75	70	76	70	72	74	75	75	max	76,4				
		70	72	74	70	74	66	73	69	70	73	min:	66,6				
		68	73	69	67	71	67	76	68	69	67						
06:20-06:25	Viernes	72	70	64	70	72	66	66	65	69	72	max	74,7	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		70	69	65	72	70	72	67	68	74	63	min:	63,8		71,164	78,567	64,233
		69	68	68	69	67	67	72	70	73	70						
12:40-12:45	Viernes	77	70	75	68	67	70	71	72	67	77	max	77,8				
		74	71	75	69	72	73	71	68	67	70	min:	66,5				
		76	68	67	70	71	74	77	73	70	69						
18:20-18:25	Viernes	65	67	70	67	66	64	65	70	66	68	max	73,2				
		67	68	67	65	66	67	68	69	70	71	min:	62,4				
		68	70	72	68	62	69	66	64	73	70						
06:20-06:25	Sábado	67	69	70	75	77	80	77	80	69	70	max	80,5	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		75	68	71	70	66	68	70	72	74	73	min:	65,8		77,409	84,633	67,867
		74	67	70	69	70	74	75	70	67	68						
12:40-12:45	Sábado	75	78	80	79	84	85	80	78	77	79	max	85,8				
		77	84	81	74	75	75	77	80	76	80	min:	74,6				
		78	80	76	77	79	85	80	85	81	79						
18:20-18:25	Sábado	70	76	73	70	78	75	79	66	73	79	max	83,6				
		68	78	75	81	69	63	80	63	68	83	min:	63,2				
		73	75	78	79	75	68	70	75	76	79						
06:20-06:25	Domingo	66	64	68	63	66	67	63	66	61	62	max	69,5	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		68	65	63	61	65	64	65	69	65	63	min:	60,8		67,330	72,933	59,900
		63	65	69	63	67	64	67	63	65	69						
12:40-12:45	Domingo	64	64	60	65	69	70	71	65	62	65	max	72,1				
		67	61	71	61	65	64	60	70	67	67	min:	59,8				
		66	62	69	63	67	61	62	71	60	72						
18:20-18:25	Domingo	63	65	70	70	71	67	72	62	65	60	max	73,2				
		60	73	68	62	69	66	71	70	71	67	min:	59,1				
		62	67	66	73	70	69	67	68	73	68			Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	Log NPS fondo
Nivel de Presión Sonora Promedio Corregido														72,082	78,681	63,671	56,289
Análisis realizado por: Silvia Patín																	

Realizado por: Patín Silvia; 2017

Informe de monitoreo de ruido Ambiental																		
Campo de estudio 1.- Mercado Mayorista																		
Fecha de realización del muestreo: del 01 al 07 de mayo 2017																		
Ciudad:	Riobamba																	
Tipo de ruido	Continuo																	
Fuente de ruido	Fijo y móvil																	
Código	R1-06																	
Coordenadas:	763815.53E 9812636.64 S																	
Uso de suelo	Comercial																	
Altura	2769 msnm																	
Ubicación																		
Norte	Calle Leopoldo Freire																	
Sur	Calle Caracas																	
Este	Calle Cochabamba																	
Oeste	Calle Edelberto Bonilla Oleas																	
Calles	Leopoldo Freire																	
													Fuente: Google Earth Pro					
																		
			Medidas:													Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin
Hora de medición	Días	69	71	73	77	72	69	70	71	73	69	max	77,2			72,911	78,933	66,400
06:00-06:05	Lunes	72	70	69	69	70	77	70	69	69	70	min:	69,7					
		75	77	72	76	73	75	74	72	73	76							
	Lunes	73	76	74	65	68	69	70	71	73	67	max	79,5					
12:00-12:05		65	67	68	65	67	71	66	67	68	66	min:	63,2					
		69	70	67	68	64	65	70	72	75	74							
	Lunes	73	72	72	70	73	72	71	67	71	70	max	80,1					
18:40-18:45		77	79	77	77	70	67	74	66	79	72	min:	66,3					
		83	75	80	79	80	69	77	65	80	77							

06:00-06:05	Martes	76	68	69	70	72	66	67	72	65	70	max	79,5	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		67	67	77	68	69	70	66	72	67	72	min:	66,4		74,358	80,800	67,933
		75	70	66	69	74	71	68	67	71	68						
12:00-12:05	Martes	72	73	69	75	72	73	71	72	73	69	max	77,3				
		70	67	68	77	69	68	70	73	67	62	min:	67,2				
		69	73	76	69	74	68	67	68	75	77						
18:40-18:45	Martes	82	79	80	75	76	80	77	82	80	77	max	85,6				
		78	75	83	85	80	75	78	80	79	80	min:	70,2				
		75	77	76	80	78	68	70	77	83	82						
06:00-06:05	Miércoles	80	84	80	79	77	79	78	80	89	75	max	90,5	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		77	79	78	85	88	72	87	76	80	87	min:	71,5		79,978	86,700	71,067
		76	90	89	77	80	83	84	79	82	80						
12:00-12:05	Miércoles	81	86	71	85	78	85	80	79	72	75	max	86,2				
		80	83	68	79	85	77	78	85	86	77	min:	72,1				
		79	78	80	76	79	75	73	83	84	76						
18:40-18:45	Miércoles	73	70	75	72	79	80	69	72	77	83	max	83,4				
		76	69	73	77	83	76	73	78	75	80	min:	69,6				
		74	70	79	80	78	73	82	74	71	77						
06:00-06:05	Jueves	64	69	74	78	75	66	66	67	73	77	max	81,3	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		66	76	77	79	72	77	73	77	79	72	min:	64,6		73,721	79,600	65,267
		70	74	76	74	69	72	76	74	78	77						
12:00-12:05	Jueves	76	72	76	69	67	74	76	70	72	72	max	79,7				
		75	66	75	76	72	70	64	75	64	66	min:	66,1				
		73	68	71	74	69	76	74	68	73	71						
18:40-18:45	Jueves	75	72	77	72	77	68	70	67	77	75	max	77,8				
		72	66	74	76	75	66	73	69	73	72	min:	65,1				
		76	69	66	77	69	70	74	74	66	76						
06:00-06:05	Viernes	64	83	67	79	70	73	67	70	74	85	max	87,9	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		66	77	64	87	73	79	70	66	85	79	min:	64,7		73,904	81,200	66,333
		71	70	73	83	67	64	69	77	70	74						
12:00-12:05	Viernes	74	79	76	82	84	76	70	76	74	85	max	88,4				
		70	82	85	87	88	79	78	83	86	72	min:	71,6				
		77	71	70	76	74	85	73	76	82	70						
18:40-18:45	Viernes	70	77	83	82	75	76	80	77	70	70	max	83,1				
		82	69	75	67	73	77	74	72	69	75	min:	69,5				
		80	72	75	77	80	78	70	78	80	79						
06:00-06:05	Sábado	85	80	79	70	80	79	77	78	74	80	max	85,2	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		77	78	80	85	83	77	75	73	85	79	min:	69,7		78,586	86,467	68,600
		75	73	83	84	85	81	83	79	70	82						
12:00-12:05	Sábado	74	77	70	72	79	67	72	73	77	70	max	77,6				
		66	63	69	67	74	76	79	69	76	79	min:	66,7				
		68	76	77	77	74	78	66	70	68	70						
18:40-18:45	Sábado	75	77	69	66	67	73	67	78	75	69	max	80,8				
		69	73	76	73	80	70	77	69	74	63	min:	62,6				
		79	80	63	70	75	72	63	79	80	76						
06:00-06:05	Domingo	67	73	60	72	67	71	69	67	70	73	max	73,5	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		60	64	68	68	73	61	66	73	69	62	min:	59,8		65,184	73,367	58,967
		70	69	66	65	69	70	67	68	66	70						
12:00-12:05	Domingo	65	64	69	73	69	71	75	69	66	65	max	75,9				
		67	67	74	69	66	68	67	74	72	66	min:	63,5				
		72	69	75	70	75	66	70	66	70	74						
18:40-18:45	Domingo	60	64	62	66	70	63	61	65	69	70	max	70,7				
		66	69	70	66	68	66	66	60	63	68	min:	59,3				
		63	65	65	63	62	64	67	62	60	61			Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	Log NPS fondo
Nivel de Presión Sonora Promedio Corregido														74,092	81,010	66,367	61,405
Análisis realizado por: Silvia Patín																	

Realizado por: Patín Silvia; 2017

## Informe de monitoreo de ruido Ambiental


Campo de estudio 1.- Camal Municipal

Fecha de realización del muestreo: del 01 al 07 de mayo 2017

[illegible]

06:15-06:20	Sábado	83	77	81	80	79	87	90	88	85	85	max	90,1	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		78	80	79	77	81	89	80	79	83	77	min:	75,6		82,167	89,667	73,367
		84	88	75	85	89	90	77	75	90	88						
12:15-12:20	Sábado	73	74	70	73	70	74	68	73	70	69	max	74,1				
		69	72	68	68	69	71	76	69	68	68	min:	67,7				
		70	67	69	74	73	74	67	70	74	73						
18:50-18:55	Sábado	70	76	78	70	85	72	83	81	70	77	max	92,5				
		77	85	83	73	88	78	77	79	75	79	min:	70,4				
		79	83	79	69	92	80	86	79	85	83						
06:15-06:20	Domingo	57	67	68	64	71	69	68	65	73	66	max	77,1	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		70	69	65	60	68	62	66	66	62	63	min:	57,7		68,207	74,800	59,000
		62	65	64	68	66	63	72	65	67	70						
12:15-12:20	Domingo	69	65	69	69	73	72	65	63	69	70	max	74,2				
		72	67	70	67	69	66	70	65	74	67	min:	59,6				
		74	66	64	66	73	69	73	73	60	69						
18:50-18:55	Domingo	66	67	62	60	66	60	65	73	70	69	max	73,1				
		70	72	65	71	64	66	69	68	66	67	min:	59,7				
		63	71	62	67	65	63	61	65	71	73			Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	Log NPS fondo
Nivel de Presión Sonora Promedio Corregido														74,574	81,010	66,310	60,341
Análisis realizado por: Silvia Patín																	

Realizado por: Patín Silvia; 2017

Informe de monitoreo de ruido Ambiental																	
Campo de estudio 1.- Mercado Oriental																	
Fecha de realización del muestreo: del 08 al 14 de mayo 2017																	
Ciudad:	Riobamba																
Tipo de ruido	Continuo																
Fuente de ruido	Fijo y móvil																
Código	R1-08																
Coordenadas:	762096.12E 9815653.55S																
Uso de suelo	Comercial																
Altura	2660 msnm																
Ubicación																	
Norte	Calle Luis Cordovéz																
Sur	Calle Elisa Borja																
Este	Calle España																
Oeste	Calle Espejo																
Calles	Luis Cordovéz- Espejo																
													Fuente: Google Earth Pro				
																	
		Medidas:										Log NPS (dB) Leqmax Leqmin					
Hora de medición	Días	63	64	67	65	68	74	66	68	74	76	max	76,5	72,269	78,467	63,933	
06:40-06:45	Lunes	64	76	72	67	66	69	76	67	65	68	min:	62,8				
		66	67	66	76	70	70	68	74	69	74						
12:15-12:20	Lunes	77	68	65	68	75	64	63	67	68	71	max	80,4				
		79	73	69	66	73	76	78	69	76	75	min:	63,1				
		80	77	70	72	68	73	77	80	73	69						
19:00-19:05	Lunes	67	66	69	67	70	76	77	69	69	70	max	78,5				
		67	75	72	69	66	78	73	66	67	75	min:	65,9				
		69	70	73	69	75	75	76	67	70	76						
06:40-06:45	Martes	77	74	67	67	69	67	68	69	74	69	max	80,3	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		64	78	75	64	70	63	67	75	67	75	min:	66,4	72,333	78,700	64,900	
		79	71	66	72	79	80	79	72	80	70						
12:15-12:20	Martes	78	76	67	66	72	76	71	72	64	70	max	78,7				
		74	69	66	78	69	66	67	76	69	66	min:	63,9				
		69	75	70	67	65	73	66	72	73	78						
19:00-19:05	Martes	66	68	68	67	66	64	67	70	67	77	max	77,1				
		72	70	73	77	75	71	70	75	63	72	min:	64,4				
		65	69	70	66	68	76	68	68	69	67						
06:40-06:45	Miércoles	76	78	75	72	69	75	76	85	76	85	max	86,4	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		83	79	80	70	75	86	70	78	79	80	min:	69,9	82,259	88,800	71,300	
		81	80	79	77	82	76	79	80	77	76						
12:15-12:20	Miércoles	79	75	77	75	73	77	78	80	85	84	max	91,5				
		78	77	90	88	77	80	86	88	78	77	min:	72,3				
		80	81	87	86	84	77	79	80	89	85						
19:00-19:05	Miércoles	72	81	86	81	79	83	82	72	85	84	max	88,5				
		77	72	77	79	72	80	77	86	87	77	min:	71,7				
		80	86	81	84	86	87	79	88	72	80						



06:40-06:45	Jueves	72	67	83	77	75	70	77	69	79	71	max	84,8	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		69	79	76	80	79	72	84	70	69	83	min:	69,2	74,241	80,667	66,900	
		70	65	67	78	75	75	77	76	84	79						
12:15-12:20	Jueves	68	76	65	68	67	73	68	70	72	75	max	77,9				
		75	72	67	68	72	74	69	71	65	77	min:	64,7				
		77	70	69	68	70	70	72	66	68	65						
19:00-19:05	Jueves	73	71	66	74	75	73	71	77	72	70	max	79,3				
		77	78	71	68	65	71	74	66	69	79	min:	66,8				
		75	68	67	70	66	72	73	70	66	73						
06:40-06:45	Viernes	79	70	72	75	69	70	71	70	75	75	max	80,4	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		80	68	67	70	76	67	70	69	76	73	min:	64,2	73,246	78,667	65,267	
		75	75	69	71	79	80	69	72	76	70						
12:15-12:20	Viernes	71	75	69	76	71	68	71	72	67	70	max	78,4				
		72	68	65	77	69	72	70	76	71	69	min:	64,2				
		77	74	70	71	66	77	73	74	78	65						
19:00-19:05	Viernes	69	68	68	64	73	70	61	71	73	69	max	77,2				
		66	73	69	65	71	67	70	69	68	65	min:	64,3				
		64	65	76	70	69	67	77	72	72	75						
06:40-06:45	Sábado	79	80	68	78	68	77	80	78	76	70	max	88,7	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		82	71	83	83	77	88	72	74	81	85	min:	72,9	85,060	91,433	74,033	
		72	81	87	84	73	84	82	79	73	75						
12:15-12:20	Sábado	77	78	76	79	73	75	78	79	80	84	max	90,3				
		84	89	90	88	87	85	80	77	79	82	min:	72,5				
		82	86	88	81	79	76	75	79	80	83						
19:00-19:05	Sábado	79	83	79	93	95	85	93	89	86	83	max	95,3				
		77	86	85	90	87	77	87	92	83	80	min:	76,7				
		76	85	88	89	90	91	88	90	80	77						
06:40-06:45	Domingo	60	69	71	62	62	73	70	71	67	73	max	74,9	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		72	64	66	67	69	65	61	69	64	70	min:	59,3	69,642	76,000	61,133	
		68	60	72	60	72	63	73	72	66	69						
12:15-12:20	Domingo	70	70	69	67	64	74	70	65	65	69	max	75,7				
		66	75	62	64	72	67	73	63	74	70	min:	61,3				
		71	68	65	75	63	70	67	62	66	67						
19:00-19:05	Domingo	63	73	66	70	65	71	70	67	72	74	max	77,4				
		71	65	76	77	75	72	69	72	69	69	min:	62,8				
		70	70	71	74	68	70	73	74	68	67			Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	Log NPS fondo
Nivel de Presión Sonora Promedio Corregido													75,578	81,819	66,781	61,762	
Análisis realizado por: Silvia Patín																	

Informe de monitoreo de ruido Ambiental																		
Campo de estudio 1.- Mercado La Esperanza																		
Fecha de realización del muestreo: del 08 al 14 de mayo 2017																		
Ciudad:	Riobamba																	
Tipo de ruido	Continuo																	
Fuente de ruido	Fijo y móvil																	
Código	R1-09																	
Coordenadas:	762522.12 E 9816235.27 S																	
Uso de suelo	Comercial																	
Altura	2670 msnm																	
<b>Ubicación</b>																		
Norte	Calle Lizardo Garcia																	
Sur	Calle Juan de Dios Martínez																	
Este	Calle Vicente Ramon Roca																	
Oeste	Calle Ignacio de Veintimilla																	
Calles	Lizardo García- Ignacio de Veintimilla																	
														Fuente: Google Earth Pro				
		Medidas:												Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin		
Hora de medición	Días	59	62	62	61	58	55	57	58	60	63	max	64,5	60,970	66,233	51,433		
07:10-07:15	Lunes	62	60	64	60	58	57	59	63	64	55	min:	50,6					
		64	60	61	59	57	55	59	60	53	56							
11:45-11:50	Lunes	63	62	56	61	55	55	57	58	65	62	max	67,9					
		58	55	64	60	63	64	60	64	60	55	min:	52,4					
		58	57	67	67	60	54	62	67	54	67							
17:00-17:05	Lunes	55	66	64	65	59	60	53	56	55	59	max	66,3					
		54	55	53	63	60	55	64	66	60	56	min:	51,3					
		59	56	53	59	57	54	52	58	54	61							



	Martes	60	61	64	63	58	57	62	60	64	59	max	65,8	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin		
		64	57	55	60	63	65	63	60	61	63	min:	54,5	61,750	68,533	54,233		
		56	62	65	59	62	62	61	59	58	55							
	Martes	57	65	66	56	60	63	63	60	58	64	max	67,4					
		65	58	65	60	58	61	59	66	67	65	min:	55,5					
		63	67	64	60	58	67	62	57	65	56							
	Martes	55	57	59	54	57	60	60	59	62	63	max	63,6					
		60	54	56	55	60	57	62	63	57	56	min:	54,2					
		58	60	55	56	56	57	55	63	58	60							
	Miercoles	68	70	75	85	76	74	70	69	70	77	max	85,2	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin		
		76	80	83	72	79	82	76	72	83	78	min:	67,8	75,963	82,633	63,700		
		71	77	73	75	69	76	72	70	85	75							
	Miercoles	66	69	70	77	66	79	77	75	78	76	max	80,4					
		62	67	69	79	80	70	69	80	73	80	min:	61,8					
		70	69	75	80	74	62	80	72	67	78							
	Miercoles	79	77	75	76	62	80	76	82	80	81	max	82,3					
		82	75	69	68	77	70	69	81	72	74	min:	61,5					
		80	79	69	76	79	62	80	73	77	76							
	Jueves	62	55	53	61	56	60	58	62	59	57	max	62,4	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin		
		60	50	55	58	60	58	61	56	50	60	min:	49,7	58,125	65,267	50,033		
		62	57	54	55	59	57	62	57	54	61							
	Jueves	60	59	55	64	53	53	56	61	60	58	max	69,7					
		59	54	65	61	68	57	55	58	66	57	min:	49,5					
		55	60	54	57	55	62	62	61	58	60							
	Jueves	55	52	55	57	59	60	54	51	56	55	max	63,7					
		55	54	58	51	54	52	60	56	53	60	min:	50,9					
		53	57	54	55	56	52	58	54	59	57							
	Viernes	60	60	55	53	61	53	60	55	57	61	max	63,8	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin		
		63	57	60	61	56	55	58	57	56	60	min:	49,6	60,302	66,667	53,900		
		59	59	61	56	57	60	55	58	58	56							
	Viernes	65	65	67	69	67	68	65	66	67	64	max	70,5					
		66	67	70	69	65	70	67	66	69	68	min:	63,6					
		69	69	67	70	64	64	69	70	70	67							
	Viernes	62	55	57	62	56	58	52	54	55	60	max	65,7					
		60	61	56	62	57	65	62	55	61	61	min:	48,5					
		62	57	52	56	54	58	59	62	64	65							
	Sábado	75	70	79	77	76	73	72	69	70	77	max	80,4	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin		
		73	69	76	70	72	75	70	74	78	79	min:	67,9	76,763	82,433	67,400		
		74	78	69	69	70	71	76	68	72	69							
	Sábado	77	75	68	76	69	75	78	72	80	82	max	82,1					
		78	80	78	75	70	70	67	73	76	79	min:	66,7					
		72	79	82	69	77	76	71	80	77	73							
	Sábado	80	74	77	76	79	70	81	70	68	79	max	84,8					
		75	82	71	69	74	79	71	75	73	83	min:	67,6					
		69	84	80	83	69	82	76	81	80	76							
	Domingo	60	60	52	57	54	53	56	61	56	55	max	69,3	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin		
		61	55	58	60	59	57	60	60	60	56	min:	46,8	58,604	65,100	47,867		
		69	54	57	57	59	61	666	60	59	60							
	Domingo	55	56	56	47	57	60	49	56	57	68	max	65,7					
		62	55	62	63	65	57	58	50	56	61	min:	47,9					
		64	63	60	56	57	60	57	61	55	59							
	Domingo	55	60	59	54	56	56	55	56	58	59	max	60,3					
		49	58	49	60	52	55	57	60	54	55	min:	48,9					
		53	55	54	55	56	59	57	56	50	60			Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	Log NPS fondo	
Nivel de Presión Sonora Promedio Corregido														64,639	70,981	55,510	45,751	
Análisis realizado por: Silvia Patín																		

Realizado por: Patín Silvia; 2017

Informe de monitoreo de ruido Ambiental																				
Campo de estudio 2.- Unidad Educativa Edmundo Chiriboga																				
Fecha de realización del muestreo: del 15 al 21 de mayo 2017																				
Ciudad:	Riobamba																			
Tipo de ruido	Continuo																			
Fuente de ruido	Fijo y móvil																			
Código	R2-010																			
Coordenadas:	760458.50 E 9814491.92 S																			
Uso de suelo	Educativo																			
Altura	2769 msnm																			
Ubicación																				
Norte	Calle 9 de Octubre																			
Sur	Calle San Andrés																			
Este	Calle García Moreno																			
Oeste	9 de Octubre- Atahualpa																			
												Fuente: Google Earth Pro								
Calles																				
			Medidas:														Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
Hora de medición	Días	73	71	77	70	74	81	78	81	83	79	max	86,7		78,685	87,950	71,250			
06:50-06:55	Lunes	77	85	74	75	86	74	75	76	77	80	min:	70,1							
		70	73	71	70	78	83	82	77	81	81									
12:20-12:25	Lunes	80	78	85	76	83	84	84	78	77	76	max	89,2							
		73	77	83	80	73	74	86	75	87	89	min:	72,4							
		76	79	80	82	79	85	78	76	75	87									
07:10-07:15	Martes	77	79	79	73	70	72	70	81	83	82	max	83,2	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin				
		80	76	71	78	76	74	72	73	76	71	min:	66,3		74,879	81,800	67,950			
		81	76	80	75	71	70	77	75	82	77									
12:35-12:40	Martes	72	72	72	80	77	70	73	76	78	70	max	80,4							
		78	71	74	79	78	73	75	72	74	69	min:	69,6							
		69	73	73	75	75	72	69	70	69	75									
07:45-07:50	Miercoles	70	78	75	79	80	83	82	75	79	74	max	83,2	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin				
		82	83	81	77	83	76	81	75	76	77	min:	72,5		79,196	84,450	71,300			
		75	79	77	75	78	76	78	82	73	80									
12:55-13:00	Miercoles	70	75	70	70	74	75	78	80	83	85	max	85,7							
		80	82	76	79	73	74	75	76	77	80	min:	70,1							
		77	76	74	70	78	80	82	79	85	83									
07:50-07:55	Jueves	76	77	76	74	73	82	77	80	73	75	max	82,6	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin				
		73	81	75	82	76	79	76	81	78	80	min:	70,3		77,069	83,650	69,900			
		76	80	72	76	70	70	74	78	76	79									
13:20-13:25	Jueves	80	75	78	78	79	84	82	79	83	80	max	84,7							
		79	81	77	79	84	75	77	81	78	80	min:	69,5							
		81	76	80	76	76	78	79	75	83	76									
08:20-08:25	Viernes	71	73	77	74	69	70	71	68	69	72	max	79,9	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin				
		69	69	76	79	67	73	65	70	63	70	min:	63,4		73,100	81,050	65,350			
		77	72	69	70	76	68	76	71	67	67									
13:45-13:50	Viernes	67	74	76	75	79	71	75	75	76	72	max	82,2							
		66	73	76	82	81	70	69	81	72	79	min:	67,3							
		68	69	79	80	73	75	67	70	75	80									
07:00-07:05	Sábado	80	79	74	75	76	80	83	85	77	79	max	89,2	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin				
		83	76	77	73	86	88	89	92	90	80	min:	72,5		82,588	89,700	71,950			
		85	87	86	82	80	79	86	84	83	88									
12:40-12:45	Sábado	76	78	70	72	74	75	79	80	83	85	max	90,2							
		79	76	79	81	84	77	89	71	80	90	min:	69,4							
		80	83	81	89	87	80	78	79	85	88									
07:00-07:05	Domingo	70	66	72	72	66	65	68	63	71	64	max	76,7	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin				
		69	74	65	74	76	64	67	75	66	70	min:	62,3		70,194	78,200	63,400			
		63	68	76	69	67	70	63	68	76	67									
12:40-12:45	Domingo	66	72	65	69	68	67	72	66	71	75	max	79,7							
		75	65	66	70	79	75	76	69	69	70	min:	64,5							
		76	72	78	65	74	71	73	70	74	76									
														Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	Log NPS fondo			
Nivel de Presión Sonora Promedio Corregido														76,530	83,829	68,729	53,272			
Análisis realizado por: Silvia Patín																				


**Realizado por:** Patín Silvia: 2017

Informe de monitoreo de ruido Ambiental																			
Campo de estudio 2.- Unidad Educativa Isabel de Gódin																			
Fecha de realización del muestreo: del 15 al 21 de mayo 2017																			
Ciudad:		Riobamba																	
Tipo de ruido		Continuo																	
Fuente de ruido		Móvil																	
Código		R2-011																	
Coordenadas:		761257.68 E 9814165.20S																	
Uso de suelo		Educativo																	
Altura		2779 msnm																	
Ubicación																			
Norte		Calle Juan de Velasco																	
Sur		Calle Alvarado																	
Este		Calle Boyacá																	
Oeste		Calle Barón de Carondelet									Fuente: Google Earth Pro								
Calles		Juan de Velasco- Barón de Carondelet																	
		Medidas:											Log NPS (dB) Leqmax			Leqmin			
Hora de medición	Días	74	62	66	69	65	65	72	74	62	73	max	75,4	69,383	76,100	62,250			
07:10-07:15	Lunes	68	70	75	72	75	64	73	69	70	63	min:	61,3						
		71	75	67	68	73	67	71	62	64	75								
12:35-12:40	Lunes	70	66	75	70	71	66	64	66	68	64	max	76,8						
		64	69	70	75	64	68	70	75	66	72	min:	63,2						
		73	74	76	65	68	67	74	71	73	76								
06:50-06:55	Martes	67	68	70	65	67	71	75	67	69	77	max	77,2	Log NPS (dB) Leqmax	Leqmin				
		74	72	66	70	70	75	74	67	68	64	min:	63,4	70,265	77,850	64,350			
		75	70	73	76	69	73	72	70	69	67								
12:20-12:25	Martes	69	74	72	74	69	70	75	72	73	68	max	78,5						
		69	71	73	72	76	75	72	71	66	67	min:	65,3						
		68	70	72	75	74	77	72	69	70	71								
07:25-07:30	Miercoles	72	68	71	67	66	63	70	69	62	65	max	77,6	Log NPS (dB) Leqmax	Leqmin				
		70	75	73	70	72	68	66	72	77	69	min:	61,3	67,877	75,150	61,950			
		60	69	76	64	62	70	69	64	71	72								
12:40-12:45	Miercoles	62	67	67	69	64	62	70	69	68	70	max	72,7						
		69	69	72	66	68	71	69	63	65	67	min:	62,6						
		70	70	66	70	66	65	72	66	71	62								
07:35-07:40	Jueves	66	70	66	65	74	65	68	65	69	72	max	74,8	Log NPS (dB) Leqmax	Leqmin				
		64	67	73	64	71	67	70	72	70	74	min:	63,7	69,266	75,950	63,300			
		68	71	69	66	68	73	69	67	72	65								
13:05-13:10	Jueves	73	63	71	66	72	63	67	74	63	70	max	77,1						
		69	76	66	74	65	71	76	64	71	68	min:	62,9						
		70	68	72	67	70	73	65	67	72	75								
08:05-08:10	Viernes	74	73	68	72	69	72	74	66	62	72	max	74,7	Log NPS (dB) Leqmax	Leqmin				
		72	71	73	62	66	70	62	70	71	71	min:	61,6	69,728	76,150	63,450			
		66	67	68	74	72	67	74	68	74	69								
13:30-13:35	Viernes	70	68	73	72	72	76	69	71	68	71	max	77,6						
		74	69	67	69	70	74	70	69	74	66	min:	65,3						
		66	75	72	68	77	75	68	71	72	75								
07:10-07:15	Sábado	61	62	58	66	58	65	57	65	61	68	max	69,3	Log NPS (dB) Leqmax	Leqmin				
		57	65	57	63	65	59	57	68	58	60	min:	56,1	64,628	70,450	59,900			
		64	57	61	60	69	63	67	60	69	58								
13:00-13:05	Sábado	67	69	63	68	64	71	66	63	68	70	max	71,6						
		68	65	71	66	69	70	63	69	67	65	min:	63,7						
		70	67	68	70	67	64	68	66	71	69								
07:10-07:15	Domingo	60	57	66	64	66	58	65	60	55	66	max	67,1	Log NPS (dB) Leqmax	Leqmin				
		67	63	59	62	63	67	63	65	66	63	min:	57,9	62,312	68,400	56,800			
		58	65	57	66	57	66	67	57	67	65								
13:00-13:05	Domingo	67	66	68	60	63	63	65	57	56	57	max	69,7						
		65	55	57	55	65	69	62	68	59	66	min:	55,7						
		67	62	65	67	66	57	60	61	55	68								
													Log NPS (dB) Leqmax	Leqmin	Log NPS fondo				
Nivel de Presión Sonora Promedio Corregido													67,637	74,293	61,714	48,621			
Análisis realizado por: Silvia Patín																			

**Realizado por:** Patín Silvia; 2017

Informe de monitoreo de ruido Ambiental																		
Campo de estudio 2.- Escuela Nicanor Larrea																		
Fecha de realización del muestreo: del 15 al 21 de mayo 2017																		
Ciudad:	Riobamba																	
Tipo de ruido	Continuo																	
Fuente de ruido	Fijo y Móvil																	
Código	R2-012																	
Coordenadas:	760744.58E 9815564.91S																	
Uso de suelo	Educativo																	
Altura	2669 msnm																	
Ubicación																		
Norte	Calle Daniel León Borja																	
Sur	Calle Luis Falconi																	
Este	Calle Brasil																	
Oeste	Calle Uruguay																	
Calles	Daniel León Borja- Uruguay																	
			Medidas:												Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
Hora de medición	Días	70	76	67	66	70	71	62	76	73	74	max	77,4	72,176	78,450	63,850		
07:35-07:40	Lunes	76	70	75	76	69	74	73	72	70	75	min:	60,4					
		72	73	64	74	70	70	71	72	65	71							
13:00-13:05	Lunes	67	70	72	71	75	76	70	73	69	68	max	79,5					
		69	68	67	69	70	75	77	70	72	73	min:	67,3					
		70	73	72	70	75	74	69	67	68	70							
07:35-07:40	Martes	67	70	77	67	71	77	65	66	75	79	max	79,2	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin		
		75	67	67	70	75	79	69	76	77	71	min:	64,5	73,878	81,900	65,550		
		65	79	67	73	76	75	70	79	69	77							
13:00-13:05	Martes	82	79	76	78	77	84	75	83	73	82	max	84,6					
		83	81	80	71	79	71	81	79	80	79	min:	70,8					
		71	79	83	80	75	81	76	73	77	73							
07:00-07:05	Miercoles	73	79	81	83	84	79	81	83	80	85	max	88,2	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin		
		70	76	85	77	70	75	73	82	83	79	min:	64,5	78,883	87,300	71,050		
		70	73	72	70	75	74	69	67	68	70							
12:15-12:20	Miercoles	79	85	81	79	79	80	81	83	78	77	max	86,4					
		77	83	77	77	80	77	85	84	77	84	min:	77,6					
		80	79	80	78	84	79	78	80	80	81							
07:10-07:15	Jueves	71	74	70	76	74	73	70	74	70	77	max	78,5	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin		
		70	77	76	73	74	67	67	76	69	75	min:	65,7	72,309	79,100	65,400		
		75	69	67	76	78	76	77	77	73	70							
12:40-12:45	Jueves	77	74	77	69	72	66	70	74	71	70	max	79,7					
		70	76	68	75	79	74	79	72	78	66	min:	65,1					
		76	70	78	70	68	72	67	70	73	68							
07:40-07:45	Viernes	62	64	66	72	73	69	66	70	63	76	max	76,3	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin		
		76	62	72	76	72	65	63	71	70	64	min:	61,6	71,949	78,400	63,650		
		70	68	76	64	67	76	65	76	65	72							
13:05-13:10	Viernes	71	74	70	76	74	73	70	74	70	77	max	80,5					
		70	77	76	79	74	80	67	76	69	75	min:	65,7					
		75	69	67	76	78	76	77	77	79	70							
07:40-07:45	Sábado	68	77	78	72	69	70	72	76	69	75	max	79,1	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin		
		74	70	67	70	74	65	77	72	71	78	min:	64,8	76,761	83,900	69,650		
		71	65	73	70	68	79	74	79	79	67							
13:20-13:25	Sábado	84	79	85	75	84	79	86	76	87	82	max	88,7					
		75	77	83	79	86	77	75	80	84	79	min:	74,5					
		86	83	86	76	82	88	80	85	77	87							
07:40-07:45	Domingo	77	69	71	69	72	77	69	69	77	79	max	80,9	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin		
		70	72	70	72	70	79	75	69	75	70	min:	69,5	75,893	82,350	67,900		
		73	74	69	70	69	75	74	73	72	74							
13:20-13:25	Domingo	79	68	70	75	77	69	68	67	70	79	max	84					
		77	73	70	74	79	75	73	67	69	80	min:	66					
		81	70	67	71	72	76	70	72	70	83							
														Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	Log NPS fondo	
Nivel de Presión Sonora Promedio Corregido														74,550	81,629	66,721	61,111	
Análisis realizado por: Silvia Patín																		

Realizado por: Patín Silvia; 2017

Informe de monitoreo de ruido Ambiental																	
Campo de estudio 2.- Unidad Educativa Riobamba																	
Fecha de realización del muestreo: del 15 al 21 de mayo 2017																	
Ciudad:	Riobamba																
Tipo de ruido	Continuo																
Fuente de ruido	Móvil																
Código	R2-013																
Coordenadas:	759876.26E 9816273.04S																
Uso de suelo	Educativo																
Altura	2674 msnm																
Ubicación																	
Norte	Calle Canonigo Ramos																
Sur	Calle Lizarzaburu																
Este	Calle Agustín Torres																
Oeste	Calle La Prensa																
Calles	Canonigo Ramos																
													Fuente: Google Earth Pro				
																	
				Medidas:										Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
Hora de medición	Días	70	68	70	75	76	77	72	69	76	75	max	77,6	71,780	78,400	63,500	
07:55-08:00	Lunes	74	69	72	73	74	72	70	70	77	72	min:	66,6				
		72	73	72	75	74	71	69	68	67	70						
13:20-13:25	Lunes	77	65	75	69	70	68	71	74	75	78	max	79,2				
		70	72	78	68	75	71	70	65	75	74	min:	60,4				
		77	60	62	74	70	72	79	70	64	68						
07:55-08:00	Martes	67	73	76	70	79	69	76	74	71	68	max	79,3	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		69	72	74	76	71	67	73	67	68	73	min:	66,5	74,068	80,400	65,850	
		76	67	68	66	77	74	75	69	70	76						
13:20-13:25	Martes	80	72	80	78	79	80	76	77	75	72	max	81,5				
		75	75	77	79	72	76	81	80	75	69	min:	65,2				
		79	74	72	76	80	74	79	75	68	66						
08:15-08:20	Miercoles	77	71	76	73	68	79	67	79	69	75	max	79,8	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		63	76	77	69	73	65	77	67	75	67	min:	62,3	73,503	81,300	63,000	
		73	69	78	64	77	70	79	65	77	64						
13:30-13:35	Miercoles	69	67	73	81	64	71	77	65	72	78	max	82,8				
		74	78	64	76	67	79	75	76	80	78	min:	63,7				
		64	75	73	70	80	66	72	82	79	65						
06:50-06:55	Jueves	73	78	79	75	80	76	89	76	79	87	max	89,7	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		70	75	77	81	76	75	89	74	75	80	min:	69,1	81,278	90,200	71,150	
		88	77	78	80	77	73	77	82	73	85						
12:20-12:25	Jueves	76	82	85	77	87	84	79	76	79	83	max	90,7				
		77	75	80	75	76	85	79	87	80	89	min:	73,2				
		88	90	78	83	86	86	75	74	90	81						
07:20-07:25	Viernes	79	80	78	77	79	81	77	79	74	81	max	85,7	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		83	76	75	84	74	79	76	80	75	79	min:	72,3	79,054	86,600	70,850	
		75	83	85	81	83	75	76	74	73	77						
12:45-12:50	Viernes	72	76	79	76	86	78	83	72	70	79	max	87,5				
		70	80	84	85	80	76	87	77	79	81	min:	69,4				
		79	77	81	86	78	82	85	76	86	86						
08:00-08:05	Sábado	75	81	83	86	87	79	80	86	83	80	max	88,9	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		86	80	79	74	76	74	75	78	77	87	min:	72,7	80,285	89,250	71,050	
		77	78	80	84	82	76	74	77	79	82						
13:40-13:45	Sábado	84	80	79	83	88	77	80	86	87	80	max	89,6				
		74	78	73	75	85	83	83	78	76	87	min:	69,4				
		73	75	79	80	81	89	80	74	70	75						
08:00-08:05	Domingo	76	71	60	76	73	74	75	71	72	73	max	76,2	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		69	62	66	73	76	60	76	67	69	70	min:	62,1	69,278	76,050	58,150	
		72	66	69	70	72	70	63	75	65	63						
13:40-13:45	Domingo	58	62	74	69	70	74	72	66	72	74	max	75,9				
		62	66	55	72	68	57	69	74	56	72	min:	54,2				
		68	60	73	58	59	74	75	70	67	71						
													Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	Log NPS fondo	
Nivel de Presión Sonora Promedio Corregido													75,607	83,171	66,221	57,247	
Análisis realizado por: Silvia Patín																	

Realizado por: Patín Silvia; 2017

Informe de monitoreo de ruido Ambiental																		
Campo de estudio 2.- Unidad Educativa Maldonado																		
Fecha de realización del muestreo: del 15 al 21 de mayo 2017																		
Ciudad:		Riobamba																
Tipo de ruido		Continuo																
Fuente de ruido		Móvil																
Código		R2-014																
Coordenadas:		761772.45E 9816433.37S																
Uso de suelo		Educativo																
Altura		2770 msnm																
Ubicación																		
Norte		Calle Antonio José de Sucre																
Sur		Calle Edmundo Chiriboga																
Este		Calle Azucenas																
Oeste		Calle Luis Cordovez																
Calles		Antonio José de Sucre																
														Fuente: Google Earth Pro				
				Medidas:										Log NPS (dB) Leqmax Leqmin				
Hora de medición		Días		67	68	70	69	70	72	69	70	66	max	76,8	71,030	78,200	62,050	
08:30-08:35		Lunes		75	72	70	72	74	69	69	70	72	68	min:	64,5			
				69	67	68	70	75	76	74	73	72	70					
13:45-13:50		Lunes		60	71	74	79	77	66	60	77	67	75	max	79,6			
				72	77	79	78	75	76	72	76	78	79	min:	59,6			
				66	76	75	67	68	67	69	67	75	77					
08:25-08:30		Martes		72	70	72	73	66	70	70	67	64	72	max	76,3	Log NPS (dB) Leqmax Leqmin		
				64	69	76	65	68	72	76	73	68	66	min:	63,5	71,301	78,050	62,600
				76	71	69	75	74	64	74	66	73	65					
13:45-13:50		Martes		73	78	70	74	76	68	72	70	79	67	max	79,8			
				75	63	76	62	75	79	71	77	65	68	min:	61,7			
				65	79	74	71	73	72	73	69	69	78					
08:40-08:45		Miercoles		75	63	78	71	68	68	74	70	64	67	max	77,4	Log NPS (dB) Leqmax Leqmin		
				64	77	77	70	65	73	77	65	66	70	min:	62,5	70,914	76,950	61,650
				76	74	72	74	72	69	64	66	71	69					
13:55-14:00		Miercoles		65	60	76	61	73	70	72	64	76	71	max	76,5			
				76	63	75	66	70	74	76	68	72	75	min:	60,8			
				62	76	74	69	65	67	69	73	69	70					
08:45-08:50		Jueves		60	70	61	72	60	70	74	72	69	73	max	75,4	Log NPS (dB) Leqmax Leqmin		
				66	65	75	65	71	68	67	64	66	60	min:	59,2	70,409	76,950	62,200
				68	73	74	63	61	75	69	62	70	66					
14:05-14:10		Jueves		69	67	66	68	70	76	74	72	70	66	max	78,5			
				74	76	70	69	73	69	70	70	71	69	min:	65,2			
				75	69	70	73	69	75	72	77	75	73					
06:55-07:00		Viernes		78	69	77	78	75	68	69	70	75	73	max	80,1	Log NPS (dB) Leqmax Leqmin		
				79	70	71	75	77	65	77	71	70	74	min:	65,1	74,272	79,750	66,150
				72	71	73	75	70	69	74	65	73	71					
12:20-12:25		Viernes		67	67	69	72	76	76	77	69	76	73	max	79,4			
				66	72	68	70	75	77	74	71	75	77	min:	67,2			
				70	68	76	73	76	74	69	70	77	74					
08:30-08:35		Sábado		75	66	73	71	68	74	68	64	69	70	max	79,3	Log NPS (dB) Leqmax Leqmin		
				67	64	76	79	65	70	66	79	77	76	min:	66,4	73,723	79,350	65,600
				73	68	68	77	79	69	79	67	65	75					
14:30-14:35		Sábado		79	76	78	69	75	70	68	77	72	75	max	79,4			
				67	70	72	67	67	68	77	79	67	79	min:	64,8			
				77	68	76	70	75	74	74	77	73	68					
08:30-08:35		Domingo		67	74	73	67	67	69	70	76	72	70	max	77,9	Log NPS (dB) Leqmax Leqmin		
				69	70	67	77	70	67	77	74	77	69	min:	61,4	69,356	77,250	60,300
				76	66	72	65	62	68	70	68	70	68					
14:30-14:35		Domingo		60	74	62	66	70	73	67	65	70	68	max	76,6			
				65	69	68	75	75	69	66	61	66	70	min:	59,2			
				63	75	71	70	69	71	72	63	65	72					
														Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	Log NPS fondo	
Nivel de Presión Sonora Promedio Corregido														71,572	78,071	62,936	52,321	
Análisis realizado por: Silvia Patín																		

Realizado por: Patín Silvia; 2017



Informe de monitoreo de ruido Ambiental																
Campo de estudio 3.-Universidad Nacional de Chimborazo																
Fecha de realización del muestreo: del 22 al 28 de mayo 2017																
Ciudad:	Riobamba															
Tipo de ruido	Continuo															
Fuente de ruido	Móvil															
Código	R3-015															
Coordenadas:	762138.93E 9817164.73S															
Uso de suelo	Educativo															
Altura	2779 msnm															
Ubicación																
Norte	Calle Antonio José de Sucre															
Sur	Calle Jaime Roldos Aguilera															
Este	Calle Victor Emilio Estrada															
Oeste	Calle Jaime Roldos Aguilera															
Calles	Antonio José de Sucre															



Fuente: Google Earth Pro

[illegible]

## Informe de monitoreo de ruido Ambiental

Fecha de realización del muestreo: del 22 al 28 de mayo 2017

		Medidas:														Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
Hora de medición	Días	67	69	70	75	74	73	69	70	71	76	max	78,9	74,715	80,333	67,000			
07:45-07:50	Lunes	69	70	69	74	70	69	74	71	70	73	min:	65,6						
		70	72	74	75	73	70	69	67	69	71								
13:45-13:50	Lunes	70	73	75	72	68	70	69	68	70	73	max	79,5						
		76	77	74	75	77	70	69	74	72	74	min:	67,2						
		70	69	68	70	77	78	75	73	74	70								
19:00-19:05	Lunes	72	79	78	79	77	76	77	82	79	77	max	82,6						
		74	76	77	81	76	74	78	75	78	79	min:	68,2						
		75	77	76	80	69	73	70	73	75	76								
06:55-07:00	Martes	75	71	68	71	73	70	72	79	80	77	max	80,7	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin			
		65	75	74	65	70	80	65	70	68	67	min:	64,3	73,726	79,900	65,367			
		70	66	67	76	69	75	67	66	79	68								
12:55-13:00	Martes	69	74	72	75	77	72	79	80	75	76	max	81,3						
		70	74	71	70	69	75	69	71	72	78	min:	67,2						
		73	75	71	70	72	74	72	71	70	73								
18:00-18:05	Martes	77	68	65	72	77	70	70	72	67	70	max	77,7						
		74	68	74	67	65	75	76	76	66	72	min:	64,6						
		72	77	77	68	73	77	71	74	73	65								



07:45-07:50	Miercoles	80	82	66	68	79	69	79	67	75	75	max	85,9	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		74	76	69	75	78	79	69	70	77	80	min:	67,9		75,702	82,600	67,333
		76	78	71	67	82	81	72	72	75	78						
13:45-13:50	Miercoles	78	75	76	79	79	76	79	77	79	78	max	82,8				
		70	73	80	75	78	72	76	69	76	80	min:	68,4				
		73	77	82	77	75	74	74	81	77	76						
19:00-19:05	Miercoles	74	66	80	70	71	78	71	80	78	73	max	79,1				
		76	70	72	70	75	72	80	77	74	75	min:	65,7				
		69	71	69	79	72	66	73	71	70	74						
06:55-07:00	Jueves	82	67	68	78	81	79	77	68	73	78	max	85,7	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		78	78	82	83	76	84	71	82	75	84	min:	66,5		72,915	78,967	63,700
		81	80	79	79	80	79	75	67	69	72						
12:55-13:00	Jueves	70	75	63	72	76	73	81	77	81	78	max	81,7				
		77	70	69	78	80	75	73	81	79	75	min:	69,5				
		73	76	73	77	78	71	79	77	80	77						
18:00-18:05	Jueves	70	69	70	69	70	74	69	67	71	74	max	83,5				
		74	70	75	71	70	76	73	69	70	67	min:	67,9				
		73	69	74	73	71	72	70	75	69	69						
07:45-07:50	Viernes	66	70	67	74	70	71	77	64	62	69	max	77,4	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		77	73	63	62	69	68	63	73	77	71	min:	61,1		76,654	83,633	67,967
		76	71	62	76	77	75	66	67	64	75						
13:45-13:50	Viernes	73	70	72	68	70	76	73	75	68	66	max	76,9				
		67	65	73	76	69	67	68	70	67	76	min:	63,3				
		67	76	68	68	75	72	72	76	70	66						
19:00-19:05	Viernes	77	79	70	73	70	79	68	66	79	75	max	82,6				
		78	75	82	80	67	71	78	77	66	68	min:	66,7				
		68	68	79	76	68	73	67	79	72	70						
06:55-07:00	Sabado	69	69	66	67	70	67	67	63	65	68	max	87,5	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		69	67	72	68	74	73	70	65	63	70	min:	67,5		78,316	84,767	68,967
		72	63	65	72	69	74	66	68	69	67						
12:55-13:00	Sabado	67	69	73	70	76	67	71	70	72	72	max	86,3				
		69	74	68	72	64	66	74	67	69	70	min:	70,2				
		73	75	70	75	73	71	75	65	76	67						
18:00-18:05	Sabado	70	78	76	75	73	72	70	72	78	77	max	80,5				
		68	77	68	75	76	67	72	75	67	69	min:	69,2				
		75	67	72	69	77	78	78	74	67	70						
07:45-07:50	Domingo	60	63	65	70	68	70	69	68	70	73	max	79,2	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		63	69	72	71	73	70	69	64	69	70	min:	59,7		69,012	76,600	60,567
		65	67	70	69	68	67	70	72	73	70						
13:45-13:50	Domingo	66	60	69	65	58	57	64	60	63	68	max	77,8				
		60	68	66	56	69	63	69	68	58	59	min:	61,7				
		67	65	57	67	64	61	66	68	67	64						
19:00-19:05	Domingo	70	66	58	67	69	62	58	71	67	62	max	72,8				
		57	70	64	71	62	60	57	63	59	70	min:	60,3				
		67	68	66	69	61	69	66	65	57	69						
														Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	Log NPS fondo
Nivel de Presión Sonora Promedio Corregido														74,435	80,971	65,843	56,081
Análisis realizado por: Silvia Patín																	

Realizado por: Patín Silvia; 2017

Informe de monitoreo de ruido Ambiental																	
Campo de estudio 4.- Paseo Shopping Riobamba																	
Fecha de realización del muestreo: del 5 al 11 de Junio 2017																	
Ciudad:	Riobamba																
Tipo de ruido	Continuo																
Fuente de ruido	Móvil																
Código	R4-017																
Coordenadas:	762003.88E 99816890.46S																
Uso de suelo	Residencial Mixta																
Altura	2775 msnm																
Ubicación																	
Norte	Calle Antonio José de Sucre																
Sur	Calle Edmundo Chiriboga																
Este	Calle Begonias																
Oeste	Calle Jaime Roldos Aguilera																
Calles	Antonio José de Sucre																



Fuente: Google Earth Pro

		Medidas:												Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
Hora de medición	Días	65	72	70	66	72	73	77	78	71	70	max	79,3	71,388	77,800	64,100	
07:50-07:55	Lunes	66	70	68	71	75	70	69	72	73	78	min:	65,8				
		77	68	71	67	79	73	75	69	71	76						
11:30-11:35	Lunes	65	67	72	65	68	70	67	72	66	69	max	72,6				
		70	66	65	68	65	67	70	65	72	70	min:	64,1				
		67	72	70	71	67	71	67	68	72	66						
19:00-19:05	Lunes	65	68	64	62	76	71	63	73	65	73	max	76,3				
		62	70	67	70	63	76	66	75	70	74	min:	62,4				
		69	67	61	66	68	62	63	73	64	66						
07:50-07:55	Martes	66	77	68	78	68	73	67	78	67	79	max	80,3	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		75	69	76	72	76	76	80	76	80	70	min:	66,7	72,372	79,800	65,467	
		71	67	66	79	68	80	69	70	66	74						
11:30-11:35	Martes	70	75	65	66	72	67	73	67	68	72	max	79,2				
		66	69	74	77	68	67	79	76	65	78	min:	65,9				
		76	67	71	68	70	74	77	71	78	69						
19:00-19:05	Martes	63	66	77	75	64	74	62	73	68	76	max	79,9				
		66	75	76	67	79	71	67	73	63	74	min:	63,8				
		68	76	63	73	76	67	63	70	79	69						
07:50-07:55	Miercoles	78	74	72	76	81	77	83	78	83	72	max	85,6	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		80	70	67	70	80	74	79	73	76	77	min:	69,5	74,098	81,133	67,367	
		76	69	75	76	78	79	80	73	78	82						
11:30-11:35	Miercoles	70	77	67	74	76	76	73	77	80	70	max	81,4				
		72	69	67	76	67	81	76	69	75	78	min:	65,3				
		66	71	74	68	79	77	75	81	77	68						
19:00-19:05	Miercoles	73	70	76	68	73	71	70	69	72	68	max	76,4				
		75	69	73	76	71	73	75	69	69	74	min:	67,3				
		67	74	76	67	68	74	67	73	67	70						
07:50-07:55	Jueves	70	60	70	64	76	69	66	71	68	67	max	78,1	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		69	62	75	65	62	78	75	62	70	74	min:	59,3	70,630	78,367	61,433	
		77	73	65	69	66	69	77	69	60	76						
11:30-11:35	Jueves	74	66	76	74	72	79	67	66	79	65	max	79,2				
		66	79	70	69	67	77	78	72	72	69	min:	64,7				
		73	73	73	75	77	65	75	65	77	70						
19:00-19:05	Jueves	62	61	69	70	74	73	67	69	73	77	max	77,8				
		75	66	70	68	71	66	69	74	75	68	min:	60,3				
		66	63	75	76	67	64	77	67	72	71						
07:50-07:55	Viernes	79	74	77	83	69	73	68	68	76	83	max	85,3	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		83	70	72	68	79	77	79	72	76	79	min:	68,5	75,275	81,867	67,533	
		81	68	79	84	70	69	70	79	81	70						
11:30-11:35	Viernes	70	75	72	67	77	65	69	72	78	75	max	78,2				
		65	68	69	74	78	75	67	72	69	74	min:	64,7				
		70	67	75	70	69	71	65	67	71	70						
19:00-19:05	Viernes	72	80	77	75	82	70	74	79	75	81	max	82,1				
		79	76	73	81	79	80	78	77	80	75	min:	69,4				
		70	78	80	76	78	76	74	77	73	71						
07:50-07:55	Sabado	66	70	77	70	74	79	75	69	78	72	max	79,7	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		69	68	69	66	68	70	69	78	73	63	min:	66,7	76,136	82,733	67,633	
		71	73	75	69	73	67	72	75	67	69						
11:30-11:35	Sabado	78	67	72	68	68	76	86	89	82	77	max	89,3				
		76	79	76	81	65	67	79	77	79	80	min:	69,4				
		67	65	72	78	67	70	67	68	73	82						
19:00-19:05	Sabado	66	71	69	70	74	76	78	79	72	70	max	79,2				
		69	79	67	72	75	68	67	71	77	67	min:	66,8				
		70	77	69	67	68	70	72	75	79	72						
07:50-07:55	Domingo	67	70	73	68	70	77	69	70	69	70	max	77,3	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		67	73	76	70	69	72	77	76	67	67	min:	67,9	77,074	84,133	68,400	
		71	69	67	67	75	68	74	72	69	76						
11:30-11:35	Domingo	66	69	70	76	79	67	65	68	71	76	max	86,7				
		78	67	71	72	80	77	84	78	56	79	min:	64,9				
		76	77	75	73	78	76	73	71	77	67						
19:00-19:05	Domingo	77	75	73	72	73	75	73	84	77	79	max	88,4				
		80	72	80	79	76	72	73	77	80	83	min:	72,4				
		82	76	77	80	72	84	74	79	76	76						
														Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	Log NPS fondo
Nivel de Presión Sonora Promedio Corregido														73,853	80,833	65,990	57,492
Análisis realizado por: Silvia Patín																	

Realizado por: Patín Silvia; 2017

Informe de monitoreo de ruido Ambiental																						
Campo de estudio 5.- Terminal Terrestre Riobamba																						
Fecha de realización del muestreo: del 12 al 18 de Junio 2017																						
Ciudad:	Riobamba																					
Tipo de ruido	Continuo																					
Fuente de ruido	Móvil																					
Código	R5-018																					
Coordenadas:	759958.67E 9816066.38S																					
Uso de suelo	Residencial Mixta																					
Altura	2676 msnm																					
Ubicación																						
Norte	Calle La Prensa																					
Sur	Calle Epiclachima																					
Este	Calle Rey Cacha																					
Oeste	Calle Daniel Leon Borja																					
Calles	La Prensa																					
														Fuente: Google Earth Pro								
Hora de medición	Días	Medidas:																Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin		
07:30-07:35	Lunes	67	71	75	67	72	67	70	72	69	68	max	75,2				74,426	78,633	67,233			
		72	69	72	73	75	71	69	74	73	69	min:	67,9									
		70	67	70	68	69	73	67	69	71	70,1											
15:00-15:05	Lunes	66	77	68	77	69	73	70	72	75	73,6	max	77,5									
		68	75	66	70	75	65	77	76	73	75	min:	65,2									
		66	69	73	67	72	68	67	69	70	69,4											
18:30-18:35	Lunes	77	75	76	82	69	73	69	70	83	73,7	max	83,2									
		69	70	79	77	76	78	83	74	78	80,8	min:	68,6									
		75	71	80	75	77	69	71	76	81	76,3											
07:30-07:35	Martes	67	66	65	63	67	66	68	69	68	68,4	max	70,8	Log NPS (dB)			Leqmax		Leqmin			
		70	64	68	70	63	69	70	70	65	67,8	min:	63,8		69,801		74,267		63,667			
		63	66	67	69	65	64	64	66	67	66,1											
15:00-15:05	Martes	67	66	76	69	72	63	76	67	75	72,5	max	76,9									
		65	71	68	68	74	69	76	68	66	70,4	min:	65,7									
		67	74	65	70	67	70	75	70	71	71,9											
18:30-18:35	Martes	73	75	75	64	72	66	74	66	73	68,6	max	75,1									
		72	68	71	62	65	65	71	73	68	68,5	min:	61,5									
		67	69	70	74	70	62	73	64	63	64,9											
07:30-07:35	Miercoles	70	73	72	75	77	72	74	73	73	74,3	max	77,3	Log NPS (dB)			Leqmax		Leqmin			
		74	70	77	71	73	71	70	76	76	74,1	min:	70,3		73,631		78,400		67,933			
		71	79	70	74	77	75	77	70	71	72,8											
15:00-15:05	Miercoles	76	73	79	76	69	70	75	71	74	71,3	max	79,2									
		69	75	76	71	73	70	72	69	79	73,8	min:	69,3									
		72	77	69	74	78	77	76	78	72	76,4											
18:30-18:35	Miercoles	70	69	67	71	67	70	74	65	70	69,3	max	78,7									
		67	70	77	77	66	67	69	77	78	75,3	min:	64,2									
		78	71	73	75	75	75	77	69	75	73,4											
07:30-07:35	Jueves	79	74	67	71	70	76	74	77	68	71,6	max	79,6	Log NPS (dB)			Leqmax		Leqmin			
		73	76	79	65	68	72	67	68	77	69,6	min:	66,7		75,220		80,767		68,867			
		77	72	65	74	66	75	77	67	70	69,9											
15:00-15:05	Jueves	74	74	72	69	69	80	75	79	78	78,4	max	80,2									
		69	77	79	70	73	78	77	80	75	78,4	min:	69,7									
		77	80	75	80	77	74	71	76	78	74,6											
18:30-18:35	Jueves	73	79	76	78	82	72	80	79	77	78,8	max	82,5									
		70	72	80	77	73	78	77	73	70	74,3	min:	70,2									
		76	76	74	73	79	74	82	79	75	78,3											
07:30-07:35	Viernes	70	72	77	76	69	80	83	80	72	79,4	max	83,8	Log NPS (dB)			Leqmax		Leqmin			
		69	77	79	73	70	75	76	75	70	73,3	min:	69,2		79,145		86,400		72,433			
		70	79	80	72	77	79	77	73	76	76,5											
15:00-15:05	Viernes	74	76	74	81	79	82	78	79	80	81,6	max	86,3									
		80	68	77	78	82	84	82	86	79	85,1	min:	73,2									
		77	75	80	83	86	85	74	76	75	77,8											
18:30-18:35	Viernes	79	77	76	78	85	86	75	83	74	79,6	max	89,1									
		81	74	75	74	77	83	89	79	76	81,3	min:	74,9									
		83	76	85	79	81	79	74	85	80	79,6											

07:30-07:35	Sabado	73	77	79	74	78	70	77	78	75	75,9	max	81,7	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		68	79	81	80	79	74	76	80	76	78,6	min:	67,5	77,037	83,367	68,933	
		70	68	76	81	70	75	79	72	77,9							
15:00-15:05	Sabado	69	79	77	73	71	74	69	67	73	69,5	max	82,1				
		70	75	75	81	70	79	72	75	68	72,6	min:	65,7				
		72	69	66	78	69	80	77	80	79	81,5						
18:30-18:35	Sabado	76	72	70	82	72	77	71	74	80	76,5	max	86,3				
		73	80	77	79	76	74	69	65	78	70,7	min:	73,6				
		79	83	75	86	70	82	75	81	73	75,4						
07:30-07:35	Domingo	79	77	70	77	71	72	79	72	70	70,9	max	79,5	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		75	70	72	76	76	70	77	77	72	75	min:	69,5	78,565	84,900	70,967	
		70	76	73	70	70	72	73	70	71	70,7						
15:00-15:05	Domingo	79	76	77	73	75	73	77	76	76	81	max	88,8				
		74	80	80	79	79	77	88	79	78	78	min:	72,3				
		77	79	77	85	77	85	73	75	82	74						
18:30-18:35	Domingo	75	79	80	77	72	74	83	76	82	80	max	86,4				
		75	72	85	83	85	86	80	85	84	79	min:	71,2				
		77	72	75	80	82	79	77	73	75	75						
														Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	Log NPS fondo
Nivel de Presión Sonora Promedio Corregido														75,404	80,962	68,576	57,016
Análisis realizado por: Silvia Patín																	

Realizado por: Patín Silvia; 2017

Informe de monitoreo de ruido Ambiental																	
Campo de estudio 6.- Media Luna																	
Fecha de realización del muestreo: del 19 al 25 de Junio 2017																	
Ciudad:		Riobamba															
Tipo de ruido		Continuo															
Fuente de ruido		Fijo y Móvil															
Código		R6-019															
Coordenadas:		756406.40E 9816831.58S															
Uso de suelo		Residencial Mixta															
Altura		2649 msnm															
Ubicación																	
Calles		Panamericana –Carr 35															



07:05-07:10	Martes	81	79	80	75	77	76	80	78	76	79	max	87,7	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		79	63	76	69	73	84	87	81	82	80	min:	62,1	78,052	85,367	67,000	
		78	75	77	79	80	80	76	79	84	87						
13:00-13:05	Martes	68	79	67	77	79	75	65	76	68	66	max	82,8				
		68	81	76	80	77	76	73	65	78	74	min:	65,5				
		70	76	72	79	78	72	66	75	69	62						
19:10-19:15	Martes	77	80	75	83	79	85	77	75	80	81	max	85,6				
		81	76	81	75	77	76	79	78	82	74	min:	73,4				
		80	79	84	79	74	85	80	76	75	79						
07:05-07:10	Miercoles	82	67	68	74	70	67	84	81	75	76	max	88,2	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		75	70	79	87	69	76	78	83	72	71	min:	66,7	80,019	86,733	71,467	
		73	76	84	85	77	73	70	79	68	70						
13:00-13:05	Miercoles	70	80	76	76	74	76	79	77	81	74	max	86,7				
		79	74	82	85	70	74	78	73	79	77	min:	70,4				
		71	77	80	70	82	75	76	76	77	84						
19:10-19:15	Miercoles	81	79	77	82	77	78	78	77	79	78	max	85,3				
		78	82	79	78	82	80	85	84	82	73	min:	77,3				
		80	79	77	85	84	77	79	80	76	72						
07:05-07:10	Jueves	75	82	74	79	80	81	75	72	77	70	max	82,9	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		81	79	78	77	68	75	80	76	73	80	min:	67,3	76,347	83,933	67,500	
		76	78	74	77	73	71	70	78	80	76						
13:00-13:05	Jueves	73	72	70	72	79	78	77	83	77	75	max	85,4				
		76	67	72	82	80	77	68	67	80	84	min:	66,9				
		69	75	76	78	75	67	72	82	70	78						
19:10-19:15	Jueves	72	79	72	83	77	69	73	75	75	76	max	83,5				
		75	82	74	79	80	79	77	76	78	80	min:	68,7				
		77	76	80	76	77	81	76	74	82	79						
07:05-07:10	Viernes	79	80	82	75	77	75	71	79	76	72	max	85,4	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		70	78	85	73	70	81	74	82	80	78	min:	70,6	78,399	85,133	69,067	
		77	79	75	70	80	79	78	76	79	82						
13:00-13:05	Viernes	68	79	70	75	77	72	77	70	75	72	max	82,6				
		76	67	78	80	81	79	70	79	78	81	min:	66,9				
		66	77	65	79	76	75	82	74	82	80						
19:10-19:15	Viernes	72	75	79	70	73	77	74	76	79	85	max	87,4				
		76	73	80	77	79	84	83	79	70	76	min:	69,7				
		84	86	79	83	86	79	87	87	80	77						
07:05-07:10	Sabado	72	78	74	79	83	87	86	79	75	73	max	89,2	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		88	75	89	87	77	84	78	89	79	76	min:	71,1	81,489	88,000	72,467	
		84	77	72	82	76	73	76	87	83	80						
13:00-13:05	Sabado	77	75	76	78	76	81	80	79	87	88	max	88,2				
		74	79	77	79	86	83	87	82	75	84	min:	73,4				
		79	80	83	75	80	79	77	87	76	80						
19:10-19:15	Sabado	77	79	82	85	79	80	76	84	75	79	max	86,6				
		81	80	75	77	75	83	86	73	82	80	min:	72,9				
		78	74	83	73	84	72	77	83	72	76						
07:05-07:10	Domingo	70	66	67	72	72	69	72	68	66	67	max	77,9	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	
		68	70	66	69	62	64	67	76	75	77	min:	61,7	74,850	81,267	62,667	
		63	71	72	63	68	66	69	72	70	67						
13:00-13:05	Domingo	61	69	68	65	72	64	67	61	73	76	max	82,5				
		70	66	62	62	73	77	73	69	77	75	min:	60,5				
		69	73	69	73	69	62	67	66	68	64						
19:10-19:15	Domingo	80	78	67	73	77	77	80	73	80	78	max	83,4				
		77	75	75	76	75	83	79	77	76	70	min:	65,8				
		79	83	82	69	77	82	75	80	80	82						
														Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin	Log NPS fondo
Nivel de Presión Sonora Promedio Corregido														78,393	85,543	68,462	63,936
Análisis realizado por: Silvia Patín																	

Realizado por: Patín Silvia; 2017

Informe de monitoreo de ruido Ambiental																							
Campo de estudio 7.-Dirección de Movilidad, Tránsito y Transporte del GADMR.																							
Fecha de realización del muestreo: del 26 al 30 de Junio y el 1, 2 de Julio del 2017																							
Ciudad:		Riobamba																					
Tipo de ruido		Continuo																					
Fuente de ruido		Fijo y Móvil																					
Código		R7-021																					
Coordenadas:		762748.33E 9815618.13S																					
Uso de suelo		Residencial Mixta																					
Altura		2671 msnm																					
Ubicación																							
Norte		Calle Edelberto Bonilla Oleas																					
Sur		Calle Monseñor Albrto Ordoñez																					
Este		Calle Alvarado																					
Calles		Edelberto Bonilla Oleas																					
														Fuente: Google Earth Pro									
Hora de medición		Días		Medidas:										Log NPS (dB)		Leqmax		Leqmin					
07:45-07:50		Lunes		73	86	73	75	79	79	72	77	78	77	max	86,2	77,953	84,950	70,950					
				71	72	82	86	86	74	80	72	86	74	min:	70,3								
				77	80	77	81	77	80	86	79	76	75										
16:30-16:35		Lunes		79	78	74	80	82	79	83	77	83	76	max	83,7								
				74	79	76	79	77	76	75	72	79	81	min:	71,6								
				72	80	83	75	72	80	81	72	76	75										
07:45-07:50		Martes		79	76	80	76	73	82	72	82	78	80	max	84,7	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin					
				72	82	71	77	71	74	83	75	73	83	min:	68,9	74,315	81,900	65,850					
				74	72	71	76	76	79	80	78	71	75										
16:30-16:35		Martes		63	64	65	79	78	69	67	65	72	75	max	79,1								
				64	67	67	67	75	69	68	78	67	63	min:	62,8								
				69	68	69	73	70	74	66	75	74	74										
07:45-07:50		Miercoles		86	74	73	76	70	64	85	75	80	75	max	89,7	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin					
				67	68	74	79	75	89	80	67	78	78	min:	63,7	78,880	88,650	67,000					
				70	83	78	67	69	75	80	64	66	73										
16:30-16:35		Miercoles		73	86	73	86	79	87	76	75	83	80	max	87,6								
				71	83	80	72	82	79	81	72	77	86	min:	70,3								
				77	85	86	75	81	72	79	77	80	84										
07:45-07:50		Jueves		67	64	63	62	65	67	68	70	72	74	max	79,5	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin					
				73	71	72	75	78	77	74	75	71	69	min:	59,7	70,230	78,400	61,200					
				69	70	67	64	63	60	62	67	69	74										
16:30-16:35		Jueves		66	68	73	71	68	69	72	74	64	77	max	77,3								
				67	65	76	74	69	63	75	75	76	69	min:	62,7								
				72	69	75	70	72	67	65	76	73	76										
07:45-07:50		Viernes		70	68	70	73	71	80	75	74	71	69	max	80,5	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin					
				69	73	78	75	72	78	79	73	69	70	min:	67,5	72,223	79,850	65,150					
				72	75	76	73	74	78	76	74	75	77										
16:30-16:35		Viernes		63	74	64	76	77	78	76	66	73	67	max	79,2								
				73	69	75	70	66	79	72	67	75	70	min:	62,8								
				68	72	65	71	79	68	65	64	68	63										
07:45-07:50		Sabado		80	82	79	76	77	81	85	87	90	91	max	92,1	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin					
				77	82	85	83	78	79	77	81	85	88	min:	74,3	80,122	87,400	72,400					
				75	78	81	80	85	83	79	82	88	85										
16:30-16:35		Sabado		78	75	74	79	78	76	74	78	77	74	max	82,7								
				77	79	80	82	76	75	73	79	80	81	min:	70,5								
				71	75	73	78	76	73	72	75	79	77										
07:45-07:50		Domingo		77	74	69	63	67	74	64	72	63	64	max	77,4	Log NPS (dB)	Leqmax	Leqmin					
				72	60	65	72	77	70	75	69	77	72	min:	59,6	70,564	77,750	59,250					
				66	65	65	73	68	73	73	71	76	66										
16:30-16:35		Domingo		65	75	69	71	77	69	68	66	67	74	max	78,1								
				78	75	70	73	78	59	64	76	75	73	min:	58,9								
				67	76	65	65	66	64	77	64	59	67										
														Log NPS (dB)		Leqmax		Leqmin		Log NPS fondo			
Nivel de Presión Sonora Promedio Corregido														74,898		82,700		65,971		58,240			
Análisis realizado por: Silvia Patín																							

Realizado por: Patín Silvia; 2017

**Anexo C:** Diagrama de colores para los niveles de ruido.

Nivel Sonoro (dB)	Nombre del Color	Color	Trama
30-40 dB	Verde Claro		Estado muy óptimo de sonoridad
40-50 dB	Verde		Estado óptimo de sonoridad
50-60 dB	Plomo		Estado aceptable de sonoridad
60-70	Amarillo		Estado de alerta de contaminación
70-80	Púrpura		Zonas Contaminadas
>80	Rojo		Zonas Críticas

**Fuente:** (INEN, 2014)

**Realizado por:** Patín Silvia; 2017



## Anexo D: Condiciones Meteorológicas

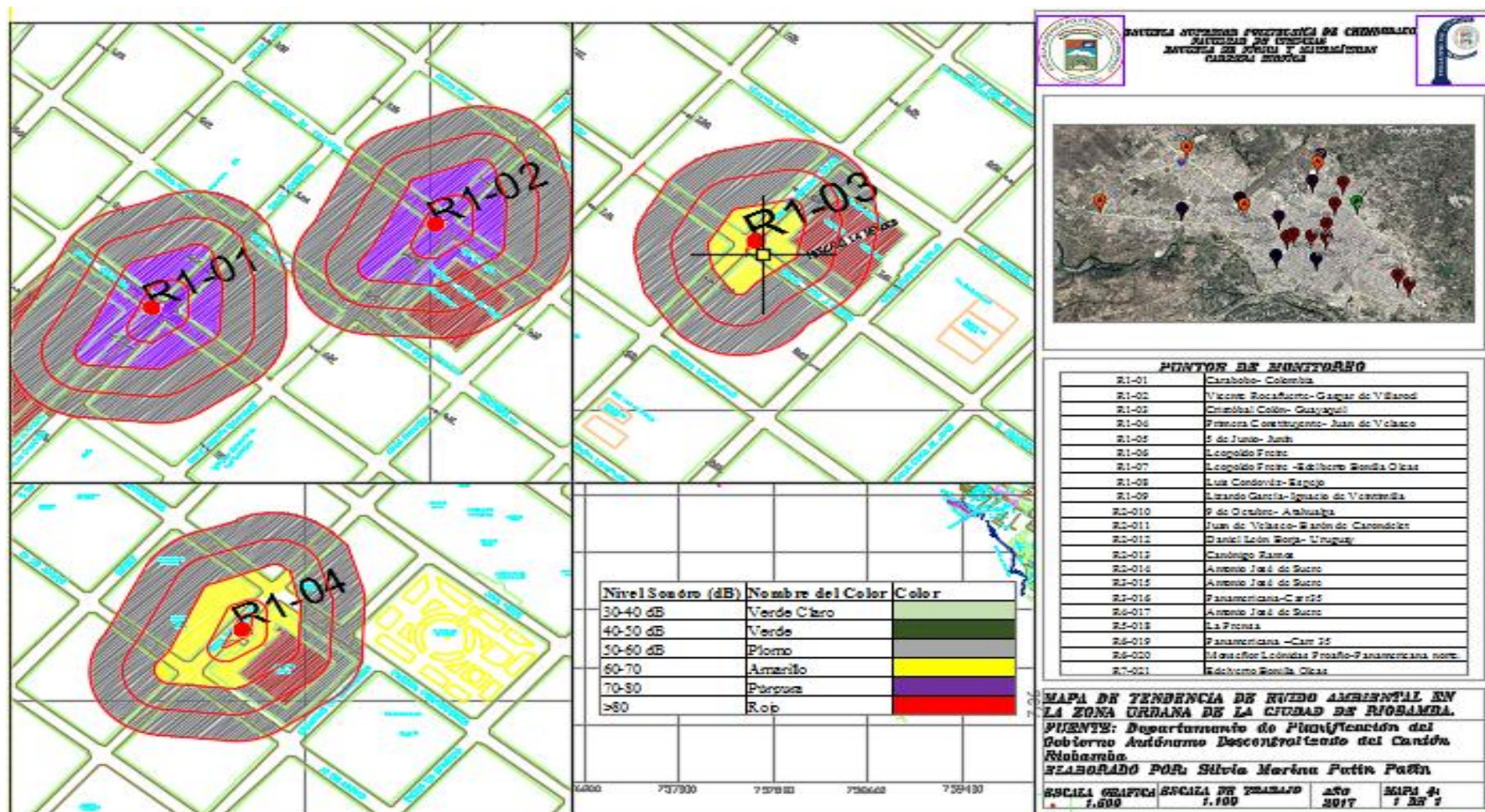
				AÑO: 2017					MES: MAYO					
FECHA	TEMPERATURA °C			H. RELATIVA %			TENSIÓN VAPOR	PUNTO ROCIO	PRECIPITACIÓN	HELIOFANÍA		VIENTO		PRESIÓN ATM.
	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	mlb	°C	mm H2O	Horas	%	Dirección	Velocidad m/s	mm hg
1	13,8			83,3	96,0	51,0				5,1	42,0			
2	13,5	19,7	10,2	83,3	96,0	56,0	12,6	10,3	2,3	3,6	30,0	SE	2,5	548,9
3	14,4	21,0	10,7	79,1	96,0	51,0	12,8	10,6	0,0	6,2	52,0	SE	2,4	548,1
4	13,1	19,7	10,2	86,5	96,0	62,0	12,7	10,5	6,5	3,2	27,0	SE	1,4	548,1
5	13,0	20,7	10,3	85,9	96,0	63,0	12,9	10,8	4,3	2,7	22,0	SE	2,0	548,0
6	13,7	20,6	9,8	83,8	96,0	55,0	13,0	10,9	1,6	5,2	43,0	SE	1,5	547,8
7	13,9	20,5	10,2	85,3	96,0	60,0	13,4	11,3	2,2	2,8	23,0	SE	1,5	547,9
8	14,3	19,7	10,8	81,4	96,0	58,0	12,7	10,6	0,0	0,7	6,0	SE	1,0	548,2
9	14,2	19,6	11,2	84,5	96,0	64,0	13,6	11,6	0,0	3,7	31,0	SE	2,0	548,2
10	12,0	17,0	10,7	88,7	96,0	61,0	12,5	10,3	12,7	2,5	21,0	SE	1,0	549,1
11	13,5	20,0	9,4	83,6	96,0	54,0	12,9	10,8	8,6	2,7	22,0	SE	1,6	549,1
12	13,9	21,5	10,5	83,7	96,0	56,0	13,1	10,9	1,1	2,3	19,0	SE	1,2	548,7
13	14,8	21,6	11,0	78,9	96,0	52,0	12,6	10,3	3,1	5,0	42,0	SE	1,0	548,7
14	13,0	18,2	10,8	87,0	96,0	61,0	12,2	9,9	16,7	0,2	2,0	SE	1,0	550,1
15	13,6	18,7	10,6	86,9	96,0	61,0	13,6	11,5	0,7	0,3	2,0	NE	1,5	549,7
16	14,2	21,7	10,1	81,4	96,0	49,0	13,5	11,5	0,1	7,0	58,0	SE	2,0	549,0
17	14,5	21,4	10,8	82,6	96,0	55,0	13,7	11,7	1,1	6,3	52,0	SE	2,2	548,5
18	14,1	22,3	10,4	80,0	96,0	47,0	12,7	10,5	0,0	5,7	47,0	SE - NE	2,6	547,7
19	14,3	21,9	10,9	76,7	96,0	44,0	13,3	11,2	0,4	6,8	57,0	NE	2,0	547,2
20	13,1	18,0	10,4	87,1	96,0	70,0	13,3	11,1	0,9	2,5	21,0	SE	1,3	547,5
21	12,9	18,5	9,2	83,8	96,0	59,0	12,2	9,9	1,9	1,6	13,0	SE	2,0	548,8
22	13,6	19,7	10,0	79,8	96,0	54,0	12,5	10,3	2,9	4,2	35,0	SE	1,8	549,0
23	13,2	19,5	9,8	78,7	96,0	53,0	12,1	9,8	0,0	4,6	38,0	SE	2,8	548,9
24	14,0	20,6	10,1	77,2	96,0	52,0	12,0	9,7	0,0	5,8	48,0	SE	2,4	548,9
25	13,6	21,1	8,3	79,5	96,0	46,0	12,2	9,9	0,0	8,1	67,0	SE	2,6	548,6
26	13,9			76,1	96,0	44,0				7,3	61,0			
27	12,7	20,0	8,7	78,3	96,0	46,0	11,8	9,4	0,0	4,4	37,0	SE	2,0	549,8
28	11,1	19,3	6,3	79,0	96,0	45,0	10,2	7,2	0,0	3,1	26,0	SW - SE	2,0	549,4
29	11,0	18,8	3,8	79,3	96,0	54,0	10,6	7,7	0,0	4,7	39,0	SE	1,8	549,8
30	13,2	20,8	8,4	77,8	96,0	46,0	11,7	9,3	0,0	6,9	57,0	SE	2,5	549,5
31	13,2	20,1	9,2	82,4	96,0	54,0	12,2	9,9	0,8	4,6	38,0	SE	1,4	549,1
SUMA	417,3	582,2	282,8	2541,6	2976,0	1683,0	364,6	299,4	67,9	129,8	1078,0	SE	53,0	15912,3
DÍAS DE DATOS	31	29	29	31	31	31	29	29	29	31	31		29	29
MEDIA	13,5	20,1	9,8	82,0	96,0	54,3	12,6	10,3		4,2	34,8		1,8	548,7
MÁX. 24 Hs.	14,8	22,3	11,2	88,7	96,0	70,0	13,7	11,7	16,7	8,1	67,0		2,8	550,1
FECHA	13	18	9	10	VARIOS		20	17	17	14	25	25	23	14
Nº DE DÍAS	1	1	1	1	31	1	1	1	1	1	1		1	1
MIN. 24 Hs.	11,0	17,0	3,8	76,1		44,0	10,2	7,2	0,0	0,2	2,0		1,0	547,2
FECHA	29	10	29	26		19	28	28	VARIOS		14	14 - 15	8 - 10 - 13 - 14	19
Nº DE DÍAS	1	1	1	1		1	1	1	11	1	2		4	1

**Fuente:** (ESPOCH, 2017)

AÑO: 2017							MES: JUNIO							
FECHA	TEMPERATURA °C			H. RELATIVA %			TENSIÓN VAPOR	PUNTO ROCIO	PRECIPITACIÓN	HELIOFANÍA		VIENTO		PRESIÓN ATM.
	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	mlb	°C	mm H2O	Horas	%	Dirección	Velocidad m/s	mm hg
1	13,2	20,0	8,8	80,7	96,0	55,0	12,2	10,0	0,0	3,6	30,0	SE	2,0	549,0
2	13,8	22,3	9,0	77,2	96,0	49,0	11,8	9,4	0,0	4,5	37,0	SE	2,0	548,8
3	14,2	21,3	9,9	78,0	96,0	49,0	12,1	9,7	0,0	5,9	49,0	SE	2,5	548,9
4	13,3	19,0	11,0	80,4	96,0	56,0	12,1	9,8	0,1	1,3	11,0	SE	1,8	548,5
5	12,9	20,4	9,8	77,2	96,0	47,0	11,9	9,4	0,7	6,3	52,0	SE	3,0	548,4
6	11,7	20,4	5,2	68,3	96,0	33,0	9,2	5,8	0,0	10,1	84,0	SW	2,8	548,9
7	13,8	22,9	7,3	71,3	94,0	37,0	11,5	8,9	0,0	6,5	54,0	SE	2,6	548,5
8	14,1	24,7	11,0	79,0	96,0	36,0	12,5	10,3	14,2	6,7	56,0	SE	2,4	548,7
9	13,7	20,9	10,0	81,3	96,0	48,0	12,7	10,5	10,4	4,8	40,0	SE - NE	1,2	549,2
10	13,1	20,9	10,9	86,5	96,0	53,0	12,2	9,9	2,7	3,5	29,0	SE	1,8	549,2
11	14,0	20,7	10,0	80,5	96,0	51,0	12,4	10,2	0,9	6,7	56,0	SE	1,3	549,3
12	14,5	21,8	9,5	76,8	96,0	41,0	11,8	9,4	3,3	8,0	67,0	SE	2,0	548,6
13	12,7	18,4	9,4	84,5	96,0	57,0	12,2	10,0	15,0	2,3	19,0	SE	0,5	549,0
14	11,1	15,3	8,2	87,3	96,0	70,0	11,2	8,6	17,5	0,4	3,0	SE	1,0	549,3
15	11,2	16,6	7,8	86,9	96,0	67,0	11,9	9,5	0,2	2,4	20,0	SE	1,8	549,3
16	12,2	18,6	9,3	83,6	96,0	57,0	11,6	9,1	3,4	4,0	33,0	SE	1,6	549,0
17	13,1	21,9	6,4	77,1	96,0	41,0	11,5	8,9	0,0	10,0	83,0	SE	1,5	548,6
18	14,4	22,3	10,1	75,7	96,0	44,0	11,9	9,6	0,0	6,8	57,0	SE	1,8	548,2
19	14,3	20,9	11,0	79,2	96,0	46,0	12,5	10,3	0,0	6,5	54,0	SE	2,0	548,1
20	12,1	16,6	9,7	89,5	96,0	71,0	12,4	10,2	9,0	0,7	6,0	SE	2,0	548,5
21	11,7	16,0	9,2	88,7	96,0	72,0	12,2	9,8	3,5	1,4	12,0	SE	2,2	548,4
22	12,5	19,8	9,3	79,4	96,0	48,0	11,4	8,9	0,3	7,7	64,0	SE	2,6	548,3
23	12,7	21,5	6,3	74,3	96,0	38,0	10,3	7,4	0,0	7,0	58,0	SE	2,4	548,0
24	12,9	19,7	8,6	75,8	95,0	46,0	11,1	8,5	0,0	6,4	53,0	SE	2,3	548,9
25	12,4	19,7	6,4	81,2	96,0	54,0	11,1	8,5	0,0	5,3	44,0	SE	2,3	549,2
26	13,2	19,2	10,1	82,6	96,0	51,0	12,5	10,3	0,7	4,7	39,0	SE	2,0	548,5
27	13,5	19,3	7,9	77,0	96,0	43,0	11,3	8,7	0,0	6,3	52,0	SE	2,3	548,4
28	13,7	20,4	10,6	81,0	96,0	51,0	12,4	10,2	0,1	6,0	50,0	SE	2,6	548,4
29	13,3	19,7	10,4	80,1	96,0	51,0	12,0	9,7	0,0	3,2	27,0	SE	2,2	548,6
30	12,7	19,2	10,0	79,5	96,0	48,0	11,2	8,6	0,0	4,2	35,0	SE	2,8	549,0
31														
SUMA	392,0	600,4	273,1	2400,6	2877,0	1510,0	353,1	280,1	82,0	153,2	1274,0	SE	61,3	16461,7
DÍAS DE DATOS	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		30	30
MEDIA	13,1	20,0	9,1	80,0	95,9	50,3	11,8	9,3		5,1	42,5		2,0	548,7
MÁX. 24 Hs.	14,5	24,7	11,0	89,5	96,0	72,0	12,7	10,5	17,5	10,1	84,0		3,0	549,3
FECHA	12	8	4 - 8 - 19.	20	VARIOS	21	9	9	14	6	6		5	11 - 14 - 15
Nº DE DÍAS	1	1	3	1	28	1	1	1	1	1	1		1	3
MIN. 24 Hs.	11,1	15,3	5,2	68,3	94,0	33,0	9,2	5,8	0,0	0,4	3,0		0,5	548,0
FECHA	14	14	6	6	7	6	6	6	VARIOS	14	14		13	23
Nº DE DÍAS	1	1	1	1	1	1	1	1	14	1	1		1	1

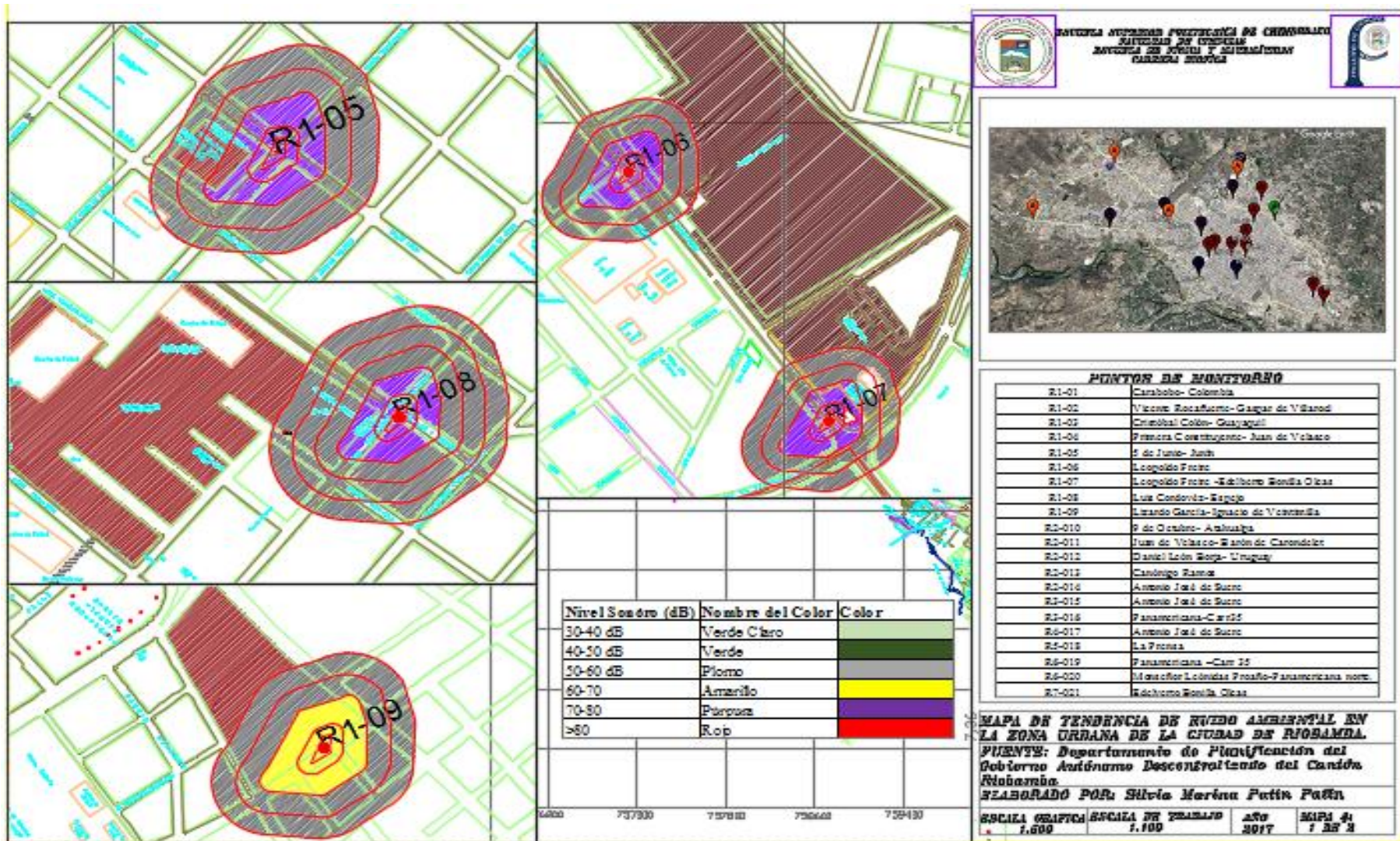
Fuente: (ESPOCH, 2017)

## Anexo E: Mapa de Ruido Ambiental



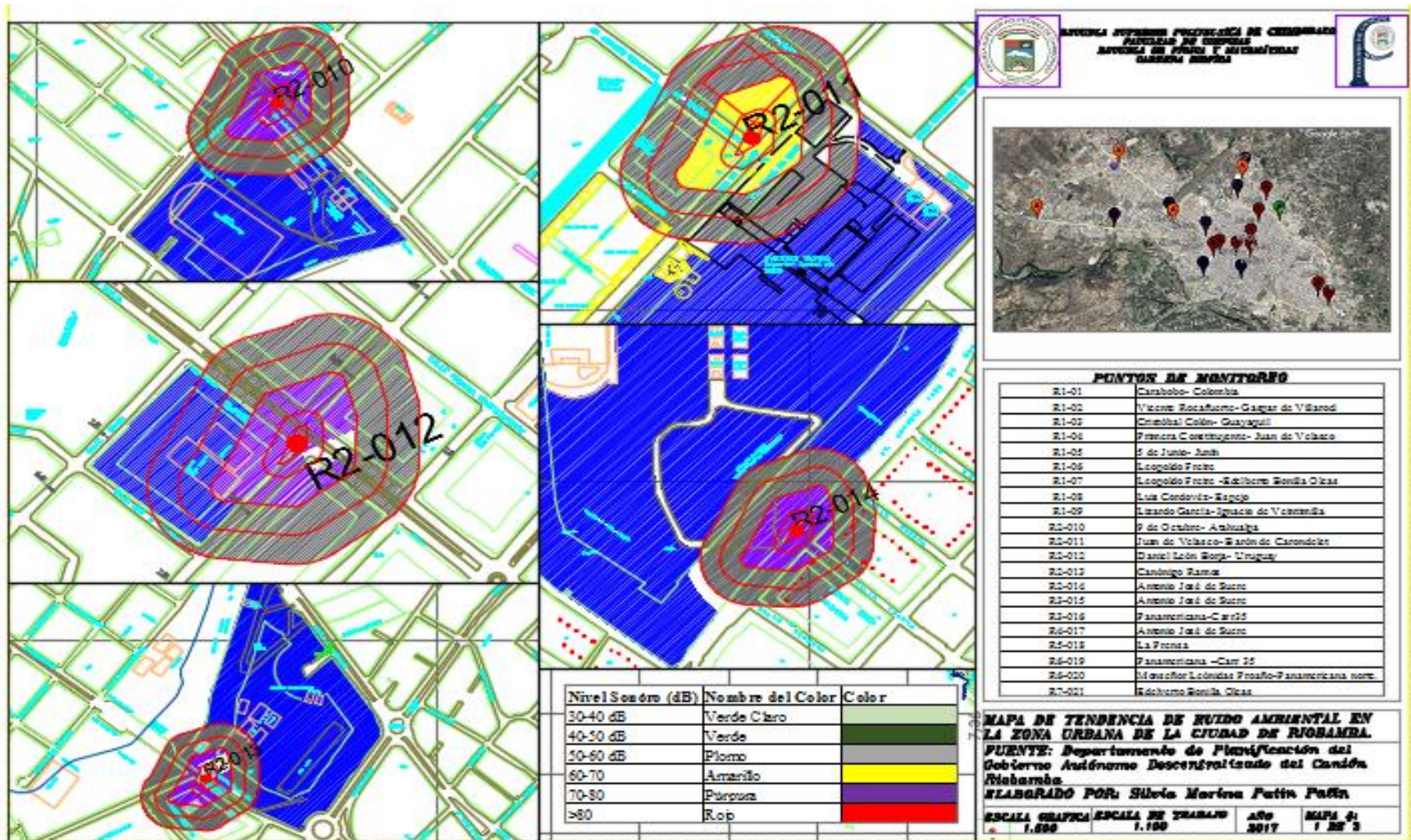
Realizado por: Patín Silvia; 2017





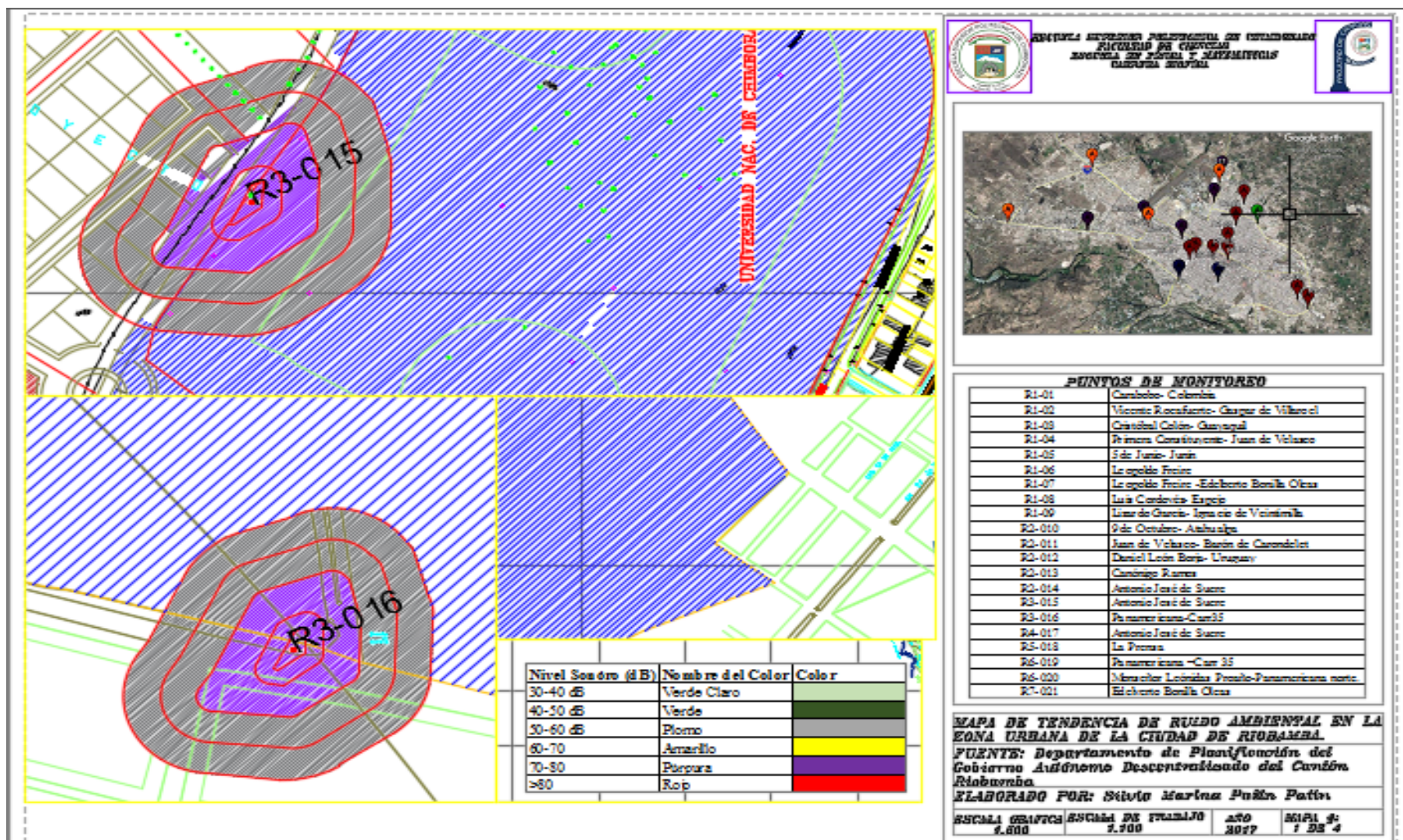
Realizado por: Patin Silvia; 2017





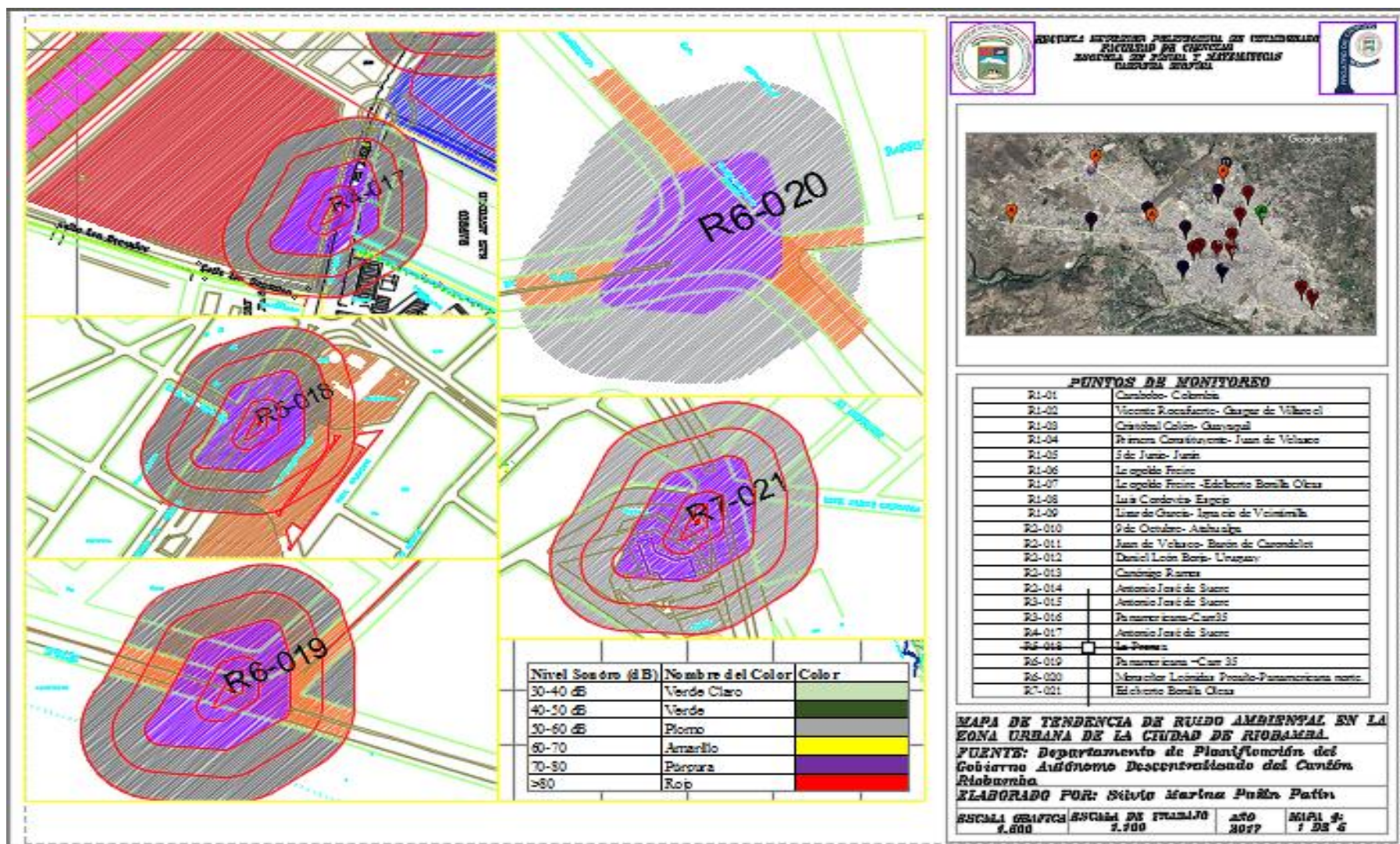
Realizado por: Patin Silvia; 2017





Realizado por: Patín Silvia; 2017





Realizado por: Patín Silvia; 2017



**Anexo F:** Fotografías de los puntos de medición.









